



**DELHI UNIVERSITY  
LIBRARY**

# DELHI UNIVERSITY LIBRARY

Cl. No.

E

168 N 21

Ac. No.

1754

Date of release for loan

2 JUL 1954

This book should be returned on or before the date last stamped below. An overdue charge of 0 0 nP. will be charged for each day the book is kept overtime.

---



تصانف کیمیاء

# کیمیا

ترجمہ کتاب گرینجوری اینڈ مسنجر

میسٹر کے لئے

مترجمہ

چودھری برکت علی صاحب بی۔ ایس سی (علیگ)

اسٹنٹ پروفیسر کیمیا۔ عثمانیہ کالج

۱۳۳۹ھ م ۱۳۳۰ھ م ۱۹۲۱ء

عبدالمطعم کمالی



۱۷۵۴  
یہ کتاب سیکمیلن کمپنی کی اجازت سے  
جن کو حقوق کاپی رائٹ حاصل ہیں  
طبع کی گئی ہے۔

# مُقَدِّمہ



دنیا میں ہر قوم کی زندگی میں ایک ایسا زمانہ آتا ہے جب کہ اُس کے قوائے ذہنی میں انحطاط کے آثار نمودار ہونے لگتے ہیں، ایجاد و اختراع اور غور و فکر کا مادہ تقریباً مفقود ہو جاتا ہے، تخیل کی پرواز اور نظر کی جولانی تنگ اور محدود ہو جاتی ہے، علم کا دار و مدار چند رسمی باتوں اور تقلید پر رہ جاتا ہے۔ اُس وقت قوم یا تو بیکار اور مردہ ہو جاتی ہے یا سنبھلنے کے لئے یہ لازم ہوتا ہے کہ وہ دوسری ترقی یافتہ اقوام کا اثر قبول کرے۔ تاریخ عالم کے ہر دور میں اس کی شہادتیں موجود ہیں۔ خود ہمارے دیکھتے دیکھتے جاپان پر یہی گزری اور یہی حالت اب ہندوستان کی ہے۔ جس طرح کوئی شخص دوسرے بنی نوع انسان سے قطع تعلق کر کے تنہا اور الگ تھلک نہیں رہ سکتا اور اگر رہے تو پنب

نہیں سکتا اسی طرح یہ بھی ممکن نہیں کہ کوئی قوم دیگر اقوام عالم سے بے نیاز ہو کر پھولے پھلے اور ترقی پائے۔ جس طرح ہوا کے جمونکے اور ادنیٰ پرندوں اور کیڑے مکوڑوں کے اثر سے وہ مقامات تک ہرے بھرے رہتے ہیں جہاں انسان کی دسترس نہیں اسی طرح انسانوں اور قوموں کے اثر بھی ایک دوسرے تک اڑ کر پہنچتے ہیں۔ جس طرح یونان کا اثر روم اور دیگر اقوام یورپ پر پڑا جس طرح عرب نے عجم کو اور عجم نے عرب کو اپنا فیض پہنچایا جس طرح اسلام نے یورپ میں تاریکی اور جہالت کو مٹا کر علم کی روشنی پہنچائی اسی طرح آج ہم بھی بہت سی باتوں میں مغرب کے محتاج ہیں۔ یہ قانون عالم ہے جو یوں ہی جاری رہا اور جاری رہیگا۔

”دئے سے دیا یوں ہی جلتا رہا ہے“

جب کسی قوم کی نوبت یہاں تک پہنچ جاتی ہے اور وہ آگے قدم بڑھانے کی سعی کرتی ہے تو ادبیات کے میدان میں پہلی منزل ترجمہ ہوتی ہے۔ اس لئے کہ جب قوم میں جدت اور ایج نہیں رہی تو ظاہر ہے کہ اس کی تصانیف معمولی ادھوری، کم مایہ اور ادنیٰ ہوں گی۔ اس وقت قوم کی بڑی خدمت یہی ہے کہ ترجمہ کے ذریعہ سے دنیا کی اعلیٰ درجہ کی تصانیف اپنی زبان میں لائی جائیں۔ یہی ترجمے خیالات میں تغیر اور معلومات میں اضافہ کریں گے، جمود کو توڑیں گے اور قوم میں ایک نئی حرکت پیدا کریں گے اور پھر آخر یہی ترجمے تصنیف و تالیف

کے جدید اسلوب اور ڈھنگ سمجھائیں گے۔ ایسے وقت میں ترجمہ تصنیف سے زیادہ قابل قدر، زیادہ مفید اور زیادہ فینس رساں ہوتا ہے۔

اسی اصول کی بنا پر جب عثمانیہ یونیورسٹی کی تجویز پیش ہوئی تو ہر اکڑالٹڈ ہائینس رستم دوراں ارسطوئے زماں سے سالار آصف جاہ مظفر الممالک نظام الممالک نظام الدولہ نَوَلَبْ مِیْرُ عُمَانْ عَلِیْحَانْ بَہَا دَرُشَا فَتْحِ جَنگِ جی۔سی۔اس۔آئی۔جی۔سی۔بی۔ای۔والی حیدرآباد دکن خلد اللہ ملکہ و سلطنت نے جن کی علمی قدردانی اور علمی سرپرستی اس زمانہ میں احیائے علوم کے حق میں آب حیات کا کام کر رہی ہے، بہ تقاضائے مصلحت و دور بینی سب سے اول سررشتہء تالیف و ترجمہ کے قیام کی منظوری عطا فرمائی جو نہ صرف یونیورسٹی کے لئے نصاب تعلیم کی کتابیں تیار کریگا بلکہ ملک میں نشر و اشاعتِ علوم و فنون کا کام بھی انجام دیگا۔ اگرچہ اس سے قبل بھی یہ کام ہندوستان کے مختلف مقامات میں تھوڑا تھوڑا انجام پایا مثلاً فورٹ ولیم کالج کلکتہ میں زیر نگرانی ڈاکٹر گلکرسٹ، دہلی سوسائٹی میں 'انجمن پنجاب میں زیر نگرانی ڈاکٹر لائٹنر و کرنل ہارلڈ، علی گڑھ سائنٹفک انسٹیٹیوٹ میں جس کی بنا سرسید احمد خاں مرحوم نے ڈالی۔ مگر یہ کوششیں سب وقتی اور عارضی تھیں۔ نہ انکے پاس کافی سرمایہ اور سامان تھا نہ انہیں یہ موقع حاصل تھا

اور نہ انہیں **اَعْلٰی حَضَرَتِ وَاَفْلَسَ** جیسے علم پرورد  
فرمانروا کی سرپرستی کا شرف حاصل تھا۔ یہ پہلا وقت ہے کہ  
اردو زبان کو علوم و فنون سے مالا مال کرنے کے لئے باقاعدہ  
اور مستقل کوشش کی گئی ہے۔ اور یہ پہلا وقت ہے کہ  
اردو زبان کو یہ رتبہ ملا ہے کہ وہ اعلیٰ تعلیم کا ذریعہ قرار  
پائی ہے۔ احیائے علوم کے لئے جو کام آگسٹس نے روم میں  
خلافت عباسیہ میں ہارون الرشید و مامون الرشید نے ہسپانیہ میں  
عبدالرحمن ثالث نے، بکراجیت و اکبر نے ہندوستان میں  
الفرڈ نے انگلستان میں، پیٹر اعظم و کیتھرائن نے روس میں  
اور مت شہی ہٹونے جاپان میں کیا، وہی فرمانروائے دولت  
**اصفیہ** نے اس ملک کے لئے کیا۔ **اَعْلٰی حَضَرَتِ وَاَفْلَسَ**  
کا یہ کارنامہ ہندوستان کی علمی تاریخ میں ہمیشہ فخر و مباہات  
کے ساتھ ذکر کیا جائیگا۔

منجملہ اُن اسباب کے جو قومی ترقی کا موجب ہوتے ہیں ایک  
بڑا سبب زبان کی تکمیل ہے۔ جس قدر جو قوم زیادہ ترقی یافتہ  
ہے اُسی قدر اُس کی زبان وسیع اور اس میں نازک خیالات  
اور علمی مطالب کے ادا کرنے کی زیادہ صلاحیت ہوتی ہے،  
اور جس قدر جس قوم کی زبان محدود ہوتی ہے اُسی قدر تنذیب  
و شایستگی بلکہ انسانیت میں اس کا درجہ کم ہوتا ہے۔ چنانچہ  
چشتی اقوام میں الفاظ کا ذخیرہ بہت ہی کم پایا گیا ہے۔ علمائے  
فلسفہ و علم اللسان نے یہ ثابت کیا ہے کہ زبان، خیال اور

خیال، زبان ہے اور ایک مدت کے بعد اس نتیجے پر پہنچے ہیں کہ انسانی دماغ کے صحیح تاریخی ارتقا کا علم زبان کی تاریخ کے مطالعہ سے حاصل ہو سکتا ہے۔ الفاظ ہمیں سوچنے میں ویسی ہی مدد دیتے ہیں جیسی آنکھیں دیکھنے میں۔ اس لئے زبان کی ترقی درحقیقت عقل کی ترقی ہے۔

علم ادب اسی قدر وسیع ہے جس قدر حیات انسانی۔ اور اس کا اثر زندگی کے ہر شعبہ پر پڑتا ہے۔ وہ نہ صرف انسان کی ذہنی، معاشرتی، سیاسی ترقی میں مدد دیتا، اور نظر میں سوت دماغ میں روشنی، دلوں میں حرکت اور خیالات میں تغیر پیدا کرتا ہے بلکہ قوموں کے بنانے میں ایک قوی آلہ ہے۔ قومیت کے لئے ہم خیالی شرط ہے اور ہم خیالی کے لئے ہم زبانی لازم۔ گویا ایک زبانی قومیت کا شیرازہ ہے جو اسے منتشر ہونے سے بچائے رکھتا ہے۔ ایک زمانہ تھا جب کہ مسلمان اقطاع عالم میں پھیلے ہوئے تھے لیکن اُن کے علم ادب اور زبان نے انہیں ہر جگہ ایک کر رکھا تھا۔ اس زمانے میں انگریز ایک دنیا پر چھائے ہوئے ہیں لیکن بادیو بعد مسافت و اختلافِ حالات ایک زبانی کی بدولت قومیت کے ایک سلسلے میں منسلک ہیں، زبان میں جادو کا سا اثر ہے اور صرف افراد ہی پر نہیں بلکہ اقوام پر بھی اُس کا وہی تسلط ہے۔

یہی وجہ ہے کہ تعلیم کا صحیح اور فطرتی ذریعہ اپنی ہی زبان ہو سکتی ہے۔ اس امر کو **اعْلَمْ حَقَّ وَاقِلٌ سُنَّ**

ہندوستان اور جامعہ عثمانیہ کی بنیاد ڈالی۔ جامعہ عثمانیہ ہندوستان  
 جسٹس ہے جس میں ابتدا سے انتہا تک ذریعہ تعلیم  
 ن ہوگا۔ اور یہ زبان اردو ہوگی۔ ایک ایسے  
 ”ہانت بہانت کی بولیاں“ بولی جاتی ہیں  
 جہاں ہر شے ایک نیا عالم ہے، صرف اردو ہی ایک عام  
 اور مشترک زبان ہو سکتی ہے۔ یہ اہل ہند کے میل جول سے  
 پیدا ہوئی اور اب بھی یہی اس فرض کو انجام دیگی۔ یہ اس  
 کے خمیر اور وضع و ترکیب میں ہے۔ اس لئے یہی تعلیم اور  
 تبادلہ خیالات کا واسطہ بن سکتی اور قومی زبان کا دعویٰ  
 کر سکتی ہے۔

جب تعلیم کا ذریعہ اردو قرار دیا گیا تو یہ کھلا اعتراض  
 تھا کہ اردو میں اعلیٰ تعلیم کے لئے کتابوں کا ذخیرہ کہاں ہے  
 اور ساتھ ہی یہ بھی کہا جاتا تھا کہ اردو میں یہ صلاحیت ہی  
 نہیں کہ اس میں علوم و فنون کی اعلیٰ تعلیم ہو سکے۔ یہ صحیح  
 ہے کہ اردو میں اعلیٰ تعلیم کے لئے کافی ذخیرہ نہیں۔ اور اردو ہی  
 پر کیا منحصر ہے، ہندوستان کی کسی زبان میں بھی نہیں۔ یہ  
 طلب و رسد کا عام مسئلہ ہے۔ جب مانگ ہی نہ تھی تو رسد  
 کہاں سے آتی۔ جب ضرورت ہی نہ تھی تو کتابیں کیونکر  
 مینا ہوتیں۔ ہماری اعلیٰ تعلیم غیر زبان میں ہوتی تھی، تو علوم  
 و فنون کا ذخیرہ ہماری زبان میں کہاں سے آتا۔ ضرورت ایجاد  
 کی ماں ہے۔ اب ضرورت محسوس ہوئی ہے تو کتابیں بھی

میتا ہو جائیں گی۔ اسی کمی کو پورا کرنے اور اسی ضرورت کو رفع کرنے کے لئے سرشتہ تالیف و ترجمہ قائم کیا گیا۔ یہ صحیح نہیں ہے کہ اردو زبان میں اس کی صلاحیت نہیں۔ اس کے لئے کسی دلیل و برہان کی ضرورت نہیں سرشتہ تالیف و ترجمہ کا وجود اس کا شافی جواب ہے۔ یہ سرشتہ یہی کام کر رہا ہے۔ کتابیں تالیف و ترجمہ ہو رہی ہیں اور چند روز میں عثمانیہ یونیورسٹی کالج کے طالب علموں کے ہاتھوں میں ہونگی اور رفتہ رفتہ عام تالیقین علم تک پہنچ جائیں گی۔

لیکن اس میں سب سے کٹھن اور سنگلاخ مرحلہ وضع اصطلاحات کا تھا۔ اس میں بہت کچھ اختلاف اور بحث کی گنجائش ہے۔ اس بارے میں ایک مدت کے تجربہ اور کامل غور و فکر اور مشورہ کے بعد میری یہ رائے قرار پائی ہے کہ تنہا نہ تو ماہر علم صحیح طور سے اصطلاحات وضع کر سکتا ہے اور نہ ماہر لسان۔ ایک کو دوسرے کی ضرورت ہے۔ اور ایک کی کمی دوسرا پورا کرتا ہے۔ اس لئے اس اہم کام کو صحیح طور سے انجام دینے کے لئے یہ ضروری ہے کہ دونوں یک جا جمع کئے جائیں تاکہ وہ ایک دوسرے کے مشورہ اور مدد سے ایسی اصطلاحیں بنائیں جو نہ اہل علم کو ناگوار ہوں نہ اہل زبان کو۔ چنانچہ اسی اصول پر ہم نے وضع اصطلاحات کے لئے ایک ایسی مجلس بنائی جس میں دونوں جماعتوں کے اصحاب شریک ہیں۔ علاوہ ان کے



ہم نے اُن اہل علم سے بھی مشورہ کیا جو اس کی خاص اہمیت رکھتے ہیں اور بُعْدِ مسافت کی وجہ سے ہماری مجلس میں شریک نہیں ہو سکتے۔ اس میں شک نہیں کہ بعض الفاظ غیر مانوس معلوم ہوں گے اور اہل زبان انہیں دیکھ کر ناک بہوں چڑھائیں گے۔ لیکن اس سے گزیر نہیں۔ ہمیں بعض ایسے علوم سے واسطہ ہے جن کی ہوا تک ہماری زبان کو نہیں لگی۔ ایسی صورت میں سوائے اس کے چارہ نہیں کہ جب ہماری زبان کے موجودہ الفاظ خاص خاص مفہوم کے ادا کرنے سے قاصر ہوں تو ہم جدید الفاظ وضع کریں۔ لیکن اس کے یہ معنی نہیں ہیں کہ ہم نے محض ٹالنے کے لئے زبردستی الفاظ گھڑ کر رکھ دئے ہیں بلکہ جس نہج پر اب تک الفاظ بنتے چلے آئے ہیں اور جن اصول ترکیب و اشتقاق پر اب تک ہماری زبان کاربند رہی ہے، اس کی پوری پابندی ہم نے کی ہے۔ ہم نے اُس وقت تک کسی لفظ کے بنانے کی جرأت نہیں کی جب تک اُسی قسم کی متعدد مثالیں ہمارے پیش نظر نہ رہی ہوں۔ ہماری رائے میں جدید الفاظ کے وضع کرنے کی اس سے بہتر اور صحیح کوئی صورت نہیں۔ اب اگر کوئی لفظ غیر مانوس یا اجنبی معلوم ہو تو اس میں ہمارا قصور نہیں۔ جو زبان زیادہ تر شعر و شاعری اور قصص تک محدود ہو، وہاں ایسا ہونا کچھ تعجب کی بات نہیں۔ جس ملک سے ایجاد و اختراع کا مادہ سلب ہو گیا ہو جہاں لوگ نئی چیزوں کے بنانے اور دیکھنے کے عادی نہ ہوں، وہاں جدید الفاظ کا

غیر مانوس اور اجنبی معلوم ہونا موجب حیرت نہیں۔ الفاظ کی حالت بھی انسانوں کی سی ہے۔ اجنبی شخص بھی رفتہ رفتہ مانوس ہو جاتے ہیں۔ اول اول الفاظ کا بھی یہی حال ہے۔ استعمال آہستہ آہستہ غیر مانوس کو مانوس کر دیتا ہے اور صحت و غیر صحت کا فیصلہ زمانہ کے ہاتھ میں ہوتا ہے۔ ہمارا فرض یہ ہے کہ لفظ تجویز کرتے وقت ہر پہلو پر کامل غور کر لیں، آئندہ چل کر اگر وہ استعمال اور زمانہ کی کسوٹی پر پورا اترتا تو خود ہلکائی ہو جائیگا اور اپنی جگہ آپ پیدا کر لیگا۔ علاوہ اس کے جو الفاظ پیش کئے گئے ہیں وہ الہامی نہیں کہ جن میں رد و بدل نہ ہو سکے، بلکہ **فرہنگ اصطلاحات عثمانیہ** جو زیر ترتیب ہے پہلے اس کا مسودہ اہل علم کی خدمت میں پیش کیا جائے گا اور جہاں تک ممکن ہوگا اس کی اصلاح میں کوئی دقیقہ فرو گذاشت نہیں کیا جائے گا۔

لیکن ہماری مشکلات صرف اصطلاحات علمیہ تک ہی محدود نہیں ہیں۔ ہمیں ایک ایسی زبان سے ترجمہ کرنا پڑتا ہے جو ہمارے لئے بالکل اجنبی ہے، اس میں اور ہماری زبان میں کسی قسم کا کوئی رشتہ یا تعلق نہیں۔ اس کا طرز بیان، ادائے مطلب کے اسلوب، محاورات وغیرہ بالکل جدا ہیں۔ جو الفاظ اور جملے انگریزی زبان میں بالکل معمولی اور روزمرہ کے استعمال میں آتے ہیں، اُن کا ترجمہ جب ہم اپنی زبان میں کرنے بیٹھتے ہیں تو سخت دشواری پیش آتی ہے۔ ان تمام دشواریوں پر

غالب آنے کے لئے مترجم کو کیسا کچھ خونِ جگر کھانا نہیں پڑتا۔ ترجمہ کا کام جیسا کہ عموماً خیال کیا جاتا ہے، کچھ آسان کام نہیں ہے۔ بہت خاک چھاننی پڑتی ہے تب کہیں گوہر مقصود ہاتھ آتا ہے۔ اس سرشت کا کام صرف یہی نہ ہوگا (اگرچہ یہ اس کا فرضِ اولین ہے) کہ وہ نصابِ تعلیم کی کتابیں تیار کرے، بلکہ اس کے علاوہ وہ ہر علم پر متعدد اور کثرت سے کتابیں تالیف و ترجمہ کرائے گا، تاکہ لوگوں میں علم کا شوق بڑھے، ملک میں روشنی پھیلے، خیالات و قلوب پر اثر پیدا ہو، جمالت کا استیصال ہو۔ جمالت کے معنی اب لاعلمی ہی کے نہیں بلکہ اس میں افلاس، کم ہمتی، تنگ دلی، کوتاہ نظری، بے غیرتی، بد اخلاقی سب کچھ آجاتا ہے۔ جمالت کا مقابلہ کر کے اسے پس پا کرنا سب سے بڑا کام ہے۔ انسانی دماغ کی ترقی علم کی ترقی ہے۔ انسانی ترقی کی تاریخ علم کی اشاعت و ترقی کی تاریخ ہے۔ ابتدائے آفرینش سے اس وقت تک انسان نے جو کچھ کیا ہے، اگر اس پر ایک وسیع نظر ڈالی جائے تو نتیجہ یہ نکلے گا کہ جوں جوں علم میں اضافہ ہوتا گیا، پچھلی غلطیوں کی صحت ہوتی گئی، تاریکی گھٹتی گئی، روشنی بڑھتی گئی، انسان میدانِ ترقی میں قدم آگے بڑھاتا گیا۔ اسی مقدس فرض کے ادا کرنے کے لئے یہ سرشت قائم کیا گیا ہے اور وہ اپنی بساط کے موافق اس کے انجام دینے میں کوتاہی نہ کرے گا۔

لیکن غلطی، تحقیق و جستجو کی گھات میں لگی رہتی ہے۔ ادب کا

کامل ذوق سلیم ہر ایک کو نصیب نہیں ہوتا۔ بڑے بڑے نقاد اور مبصر فاش غلطیاں کر جاتے ہیں۔ لیکن اس سے ان کے کام پر حرف نہیں آتا۔ غلطی ترقی کے مانع نہیں ہے، بلکہ وہ صحت کی طرف رہنمائی کرتی ہے۔ پچھلوں کی بھول چوک آنے والے مسافر کو رستہ بھٹکنے سے بچا دیتی ہے۔ ایک جاپانی ماہر تعلیم (بیرون کی کوچی) نے اپنے ملک کا تعلیمی حال لکھتے ہوئے اس صحیح کیفیت کا ذکر کیا ہے جو ہونہار اور ترقی کرنے والے افراد اور اقوام پر مبنی گزرتی ہے۔

”ہم نے بہت سے تجربے کئے اور بہت سی ناکامیاں اور غلطیاں ہوئیں، لیکن ہم نے ان سے نئے سبق سیکھے اور فائدہ اٹھایا۔ رفتہ رفتہ ہمیں اپنے ملک کی تعلیمی ضروریات اور امکانات کا صحیح اور بہتر علم ہوتا گیا اور ایسے تعلیمی طریقے معلوم ہوتے گئے جو ہمارے اہل وطن کے لئے زیادہ موزوں تھے۔ ابھی بہت سے ایسے مسائل ہیں جو ہمیں حل کرنے میں ’بہت سی ایسی اصلاحیں ہیں جو ہمیں عمل میں لانی ہیں‘ ہم نے اب تک کوشش کی اور ابھی کوشش کر رہے ہیں اور مختلف طریقوں کی برائیاں اور بھلائیاں دریافت کرنے کے درپے ہیں‘ تاکہ اپنے ملک کے فائدے کے لئے اچھی باتوں کو اختیار کریں اور رواج دیں اور برائیوں سے بچیں۔ اس لئے جو حضرات ہمارے کام پر تنقیدی نظر ڈالیں انہیں وقت کی تنگی، کام کا ہجوم اور اس کی اہمیت اور ہماری مشکلات پیش نظر رکھنی چاہئیں۔ یہ پہلی سہی ہے اور پہلی سہی میں کچھ نہ کچھ خامیاں

ضرور رہ جاتی ہیں، لیکن آگے چل کر یہی خامیاں ہماری رہنما بنیں گی اور پختگی اور اصلاح تک پہنچائیں گی۔ یہ نقش اول ہے، نقش ثانی اس سے بہتر ہوگا۔ ضرورت کا احساس علم کا شوق، حقیقت کی لگن، صحت کی ٹوہ، جدوجہد کی رسائی خود بخود ترقی کے مارج طے کر لے گی۔

جاپانی بڑے فخر سے یہ کہتے ہیں کہ ہم نے تیس چالیس سال کے عرصے میں وہ کچھ کر دکھایا جس کے انجام دینے میں یورپ کو اتنی ہی صدیاں صرف کرنی پڑیں۔ کیا کوئی دن ایسا آئے گا کہ ہم بھی یہ کہنے کے قابل ہوں گے؟ ہم نے پہلی شرط پوری کر دی ہے یعنی بیجا قیود سے آزاد ہو کر اپنی زبان کو اعلیٰ تعلیم کا ذریعہ قرار دیا ہے۔ لوگ ابھی ہمارے کام کو تذبذب کی نگاہ سے دیکھ رہے ہیں اور ہماری زبان کی قابلیت کی طرف مشتتبہ نظریں ڈال رہے ہیں۔ لیکن وہ دن آنے والا ہے کہ اس ڈرے کا بھی ستارہ چمکے گا، یہ زبان علم و حکمت سے مالا مال ہوگی اور

**اَعْلٰی حَضَرَتِ وَاَقْلَسْ** کی نظر کیا اثر کی بدولت یہ دنیا کی مذہب و شایستہ زبانوں کی ہمسری کا دعوے کرے گی۔ اگرچہ اُس وقت ہماری سنی اور محنت حقیر معلوم ہوگی، مگر یہی شام غربت صبح وطن کی آمد کی خبر دے رہی ہے، یہی شب بیدار روز روشن کا جلوہ دکھائیں گی، اور یہی مشقت اُس قصر رفیع الشان کی بنیاد ہوگی جو آئندہ تعمیر ہونے والا ہے۔ اس وقت ہمارا کام صبر و استقلال سے میدان صاف کرنا،

اغ بیل ڈالنا اور نیو کھودنا ہے، اور فرہاد وار شیرین حکمت کی خاطر  
مکلاخ پہاڑوں کو کھود کھود کر جوئے علم لانے کی سعی کرنا ہے۔  
ہر گو ہم نہ ہوں گے مگر ایک زمانہ آئیگا جب کہ اس میں علم و  
لمت کے دریا بہیں گے اور ادبیات کی افتادہ زمین سرسبز و شاداب  
ہو آئے گی۔

آخر میں میں سررشتہ کے مترجمین کا شکریہ ادا کرتا ہوں جنہوں نے  
پنے فرض کو بڑی مستعدی اور شوق سے انجام دیا۔ نیز میں ارکان  
اس وضع اصطلاحات کا شکر گزار ہوں کہ ان کے مفید مشورے  
و تحقیق کی مدد سے یہ مشکل کام بخوبی انجام پا رہا ہے۔ لیکن خصوصیت  
لے ساتھ یہ سررشتہ جناب مسٹر محمد اکبر حیدری بی۔ اے معتمد عدالت  
تعلیمات و کوٹوالی و امور عامہ سرکار عالی کا ممنون ہے جنہیں ابتدا  
سے قیام و انتظام جامعہ عثمانیہ میں خاص انعام رہا ہے۔ اور  
ان کی توجہ اور امداد ہمارے شریک حال نہ ہوتی تو یہ عظیم الشان  
م صورت پذیر نہ ہوتا۔ میں سید راس مسعود صاحب بی۔ اے  
کس (آئی۔ ای۔ ایس۔ ناظم تعلیمات سرکار عالی کا بھی شکریہ ادا  
یتا ہوں کہ ان کی توجہ اور عنایت ہمارے حال پر مبذول رہی  
و ضرورت کے وقت ہمیشہ بلا تکلف خوشی کے ساتھ ہمیں مدد دی ہو

عبدالحق

ناظم سررشتہء تالیف و ترجمہ (عثمانیہ یونیورسٹی)

# اَزْكَارِ اَلْبَلَدِ



- مولوی عبدالحق صاحب بی۔ اے۔۔۔۔۔ ناظم۔
- قاضی محمد حسین صاحب۔ ایم۔ اے۔ ریٹائر۔۔۔ مترجم ریاضیات
- چودھری برکت علی صاحب بی۔ بی۔ سی۔۔۔۔۔ مترجم سائنس
- مولوی سید ہاشمی صاحب۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ مترجم تاریخ۔
- مولوی محمد الیاس صاحب برنی ایم۔ اے۔۔۔۔۔ مترجم معاشیات
- قاضی تلمذ حسین صاحب ایم۔ اے۔۔۔۔۔ مترجم سیاسیات
- مولوی ظفر علی خاں صاحب بی۔ اے۔۔۔۔۔ مترجم تاریخ۔
- مولوی عبدالماجد صاحب بی۔ اے۔۔۔۔۔ مترجم فلسفہ و منطق
- مولوی عبدالحکیم صاحب شرر۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ مولف تاریخ اسلام
- مولوی سید علی رضا صاحب بی۔ اے۔۔۔۔۔ مترجم قانون۔
- مولوی عبداللہ العمادی صاحب۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ مترجم کتب عربی
- علاوہ ان مذکورہ بالا مترجمین کے مولوی حاجی
- صفی الدین صاحب ترجمہ شدہ کتابوں کو مذہبی نقطہ نظر
- سے دیکھنے کے لئے اور نواب حیدر یار جنگ (مولوی علی حیدر صاحب
- طبا طبائی) ترجموں پر نظر ثانی کرنے کے لئے مقرر فرمائے گئے ہیں۔

# ارکان مجلس و خطبات

مولوی مرزا مہدی خاں صاحب کوکب      وظیفہ یاب کلر عالی (سابق ناظم مردم شماری)  
 مولوی حمید الدین صاحب بی۔ اے      صدر دارالعلوم  
 نواب حیدر یار جنگ (مولوی علی حیدر صاحب طباطبائی)  
 مولوی وحید الدین صاحب سلیم  
 مولوی عبدالحق بی۔ اے      ناظم سررشتہ تالیف و ترجمہ

علاوہ ان مستقل ارکان کے ، متبرجمین سررشتہ تالیف و ترجمہ نیز  
 دوسرے اصحاب سے بلحاظ اُنکے فن کے مشورہ کیا گیا۔ مثلاً  
 خان فضل محمد خان صاحب ایم۔ اے (ریگنل پرنسپل ٹی ہائی اسکول حیدرآباد)  
 مولوی عبدالواسع صاحب (پروفیسر دارالعلوم حیدرآباد)  
 پروفیسر عبدالرحمن صاحب بی۔ ایس۔ سی (نظام کالج)  
 مرزا محمد ہادی صاحب بی۔ اے (پروفیسر کرسچن کالج لکھنؤ)

مولوی سلیمان صاحب ندوی

سید راس سعید صاحب بی۔ اے (ناظم تعلیمات حیدرآباد) وغیرہ





# فہرستِ مضمون

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۶	۲۔ محلول۔ تبخیر۔ کشید		دیکھا
۶	محلول		پہلی فصل
۶	سیر شدہ محلول		سادہ کیمیائی عمل
۶	محلول کی تبدیلی کا نتیجہ ہے		۱۔ تمہید
۶	تبخیر		طبعی اور کیمیائی تغیر
۶	کشید		طبعی تغیر
۸	کشید کئے ہوئے اور نل کے پانی کی تبخیر		کیمیائی تغیر
۸	محلول		کیمیائی عناصر
۸	محلول		عناصر
۹	تبخیر		وحالتیں اور ادھاتیں
۹	کشید		
۱۰	۳۔ تقطیر۔ تصعید۔ نتھارنا		
۱۰	تقطیر		
۱۲	تصعید		

نمبر	مضمون	نمبر	مضمون
۲۲	کیمیائی ترکیب	۱۲	تقطیر
۲۳	کیمیائی تحلیل	۱۳	نتھارنا
۲۴	کیمیائی ترکیب	۱۴	تصعید
۲۵	پہلی فصل کے نکاتِ خصوصی	۱۵	۴۔ قلیاؤ اور ترسیب
۲۶	پہلی فصل کی مشقیں	۱۶	گرم اور سرد پانی کی محلولانہ طاقتیں
۲۷	دوسری فصل	۱۷	قلیمیں بنانا
۲۸	جلنا اور زنگ آلود ہونا	۱۸	ترسیب
۲۹	۷۔ لوہے کی زنگ آلودگی	۱۹	گرم اور سرد پانی کی محلولانہ طاقت
۳۰	جلنے سے میگنیشیم کے وزن میں اضافہ	۲۰	قلیائیں
۳۱	لوہے کی زنگ آلودگی سے وزن کا اضافہ	۲۱	ترسیب
۳۲	زنگ آلودگی کے دوران میں ہوا کا جذب ہونا	۲۲	۵۔ آمیزے اور مرکب
۳۳	ہوا کا آئیر لوہے کی زنگ آلودگی سے	۲۳	آئیزہ کے اجزاء کو حل کر کے جدا کرنا
۳۴	دھاتوں کو ہوا میں گرم کرنے کے نتائج	۲۴	مقناطیس کے ذریعہ ٹھوس چیزوں کا جدا کرنا
۳۵	ہوا کے کیمیائی خواص	۲۵	مرکب کی بناوٹ
	زنگ آلودگی سے لوہے کا وزن بڑھ جاتا ہے۔	۲۶	آئیزہ اور مرکب
		۲۷	آئیزہ
		۲۸	مرکب
		۲۹	۶۔ کیمیائی تحلیل اور ترکیب
		۳۰	کیمیائی تحلیل

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
	فاسفورس جلنے کے بغیر بھی ہوا		ہوا اور لوہا دونوں متغیر ہوتے
	میں سے اُس کا عامل حصہ	۳۶	ہیں۔
۴۶	آہستہ آہستہ نکال لیتی ہے۔		۸۔ لوہے کی زنگ آلودگی
۴۷	۱۰۔ موم بتی کا جلنا	۳۸	سے ہوا کا تغیر۔
	جب موم بتی جلتی ہے تو رطوبت پیدا		زنگ میں صرف شدہ ہوا کا حجم
	ہوتی ہے۔		لوہے کی زنگ آلودگی سے ہوا کا تغیر
	ہوا میں موم بتی کے جلنے کے بعد جو ہوا		زنگ آلود ہونے میں لوہا ہوا
۴۸	باقی رہ جاتی ہے اُس کے خواص۔	۳۹	کا کتنا حصہ لے لیتا ہے۔
	بتی کے جلنے میں جو ہوا صرف ہوتی ہے		ہوا کی ترکیب
۴۹	اُس کا حجم۔		اور دھاتیں بھی ہوا کے عامل
۵۱	موم بتی کا جلنا		حصہ کے ساتھ ترکیب کھاتی
	موم بتی جلتی ہے تو پانی بنتا ہے	۴۰	ہیں۔
	موم بتی جلتی ہے تو پانی کے علاوہ	۴۲	۹۔ فاسفورس کا جلنا
۵۲	ایک اور چیز بھی پیدا ہوتی ہے۔		فاسفورس کا جلنا
۵۳	موم بتی کے شعلہ کی بناوٹ		فاسفورس کے جلنے میں ہوا صرف
۵۵	جلنے کی دیگر معروف صورتیں	۴۳	ہوتی ہے۔
۵۷	دوسری فصل کے نکاتِ خصوصی		فاسفورس ہوا میں بہ آسانی جلتی
	دوسری فصل کی مشقیں		ہے۔
۵۹		۴۴	فاسفورس کے جلنے سے ہوا کا تغیر

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۸	ہوا کے عامل حصّہ کو آکسیجن کہتے ہیں۔	۶۲	<b>تیسری فصل</b>
۶۹	۱۲۔ آکسیجن کی تیاری		ناٹریوجن اور آکسیجن جیثیت
۷۰	پوٹاشیم کلورٹ سے	۷۱	اجزائے ہوا۔
۷۱	آکسیجن کی تھوڑی سی مقدار کی تیاری	۷۲	۱۱۔ ہوا کے عامل حصّہ
۷۲	آکسیجن کی تیاری اور اُس کا جمع کرنا	۷۳	کی تلاش۔
۷۳	آکسیجن کی تیاری پوٹاشیم کلورٹ سے۔	۷۴	سے کو ہوا میں گرم کرنے سے تغیر
۷۴	آکسیجن آمیزہ کا استعمال	۷۵	کی پیدائش۔
۷۵	۱۳۔ آکسیجن کے خواص	۷۶	سینڈور کو گرم کرنے سے گیس کی پیدائش
۷۶	آکسیجن کے طبعی خواص	۷۷	پارے کے ”زنگ“ کو گرم کرنے سے
۷۷	آکسیجن میں بٹی کا جلنا	۷۸	تغیر کی پیدائش۔
۷۸	آکسیجن میں کونلہ کا جلنا	۷۹	ہوا کا عامل حصّہ کہاں تلاش
۷۹	آکسیجن میں فاسفورس کا جلنا	۸۰	کرنا چاہیئے۔
۸۰	آکسیجن میں گندک کا جلنا	۸۱	مرکبات جو سیسا ہوا کے عامل حصّہ
۸۱	آکسیجن میں میگنیشیم کا جلنا	۸۲	کے ساتھ ترکیب کھا کر بناتا ہے۔
۸۲	آکسیجن میں سوڈیم کا جلنا	۸۳	سینڈور سے ہوا کا عامل حصّہ
۸۳	آکسیجن میں لوہے کا جلنا	۸۴	کس طرح حاصل ہو سکتا ہے۔
۸۴	آکسیجن پائیروگیلول کے قلعی محلول	۸۵	ہوا کا عامل حصّہ حاصل کرنے کے
		۸۶	اور طریقے۔

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
	جس پانی میں حل شدہ ہوا موجود ہو	۷۶	میں قابل حل ہے۔
۹۲	اُس میں لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔	۷۷	آکسیجن کے خواص
	جوش کھائے ہوئے پانی میں لوہا	۷۸	آکسائیڈز کے بننے کی توضیح
۹۲	زنگ آلود نہیں ہوتا۔	۸۰	۱۴۔ ہوا کا غیر عامل حصہ
۹۳	گرم کئے ہوئے لوہے کا عمل پانی پر	۸۱	ہوا کا غیر عامل حصہ
۹۳	پانی پر سوڈیم کا عمل	۸۲	ہوا کے غیر عامل حصہ کے ساتھ آکسیجن
	اُس گیس کا جمع کرنا جس کو سوڈیم	۸۳	طا دینے سے پھر ہوا بن جاتی ہے۔
۹۵	پانی سے خارج کرتا ہے۔	۸۴	نائیٹروجن
	سوڈیم اور پانی کے تعامل سے پیدا	۸۵	نائیٹروجن کے خواص
۹۶	ہونے والی گیس کا امتحان۔	۸۶	ہوا کی ترکیب
۹۸	پانی کا کیمیائی امتحان	۸۷	ہوا کیمیائی مرکب نہیں بلکہ
	پانی پر سوڈیم کا عمل	۸۸	گیسوں کا آمیزہ ہے۔
۱۰۰	۱۶۔ ہائیڈروجن کی تیاری	۸۹	تیسری فصل کے نکات خصوصی
	اور اُس کے خواص۔	۹۰	تیسری فصل کی مشقیں
۱۰۲	ہائیڈروجن کی تیاری	۹۱	چوتھی فصل
	صراحی میں باقی ماندہ مایع	۹۲	پانی اور ہائیڈروجن
	ہائیڈروجن خود تو جلتی ہے لیکن شعلہ	۹۳	۱۵۔ پانی پر دھاتوں کا عمل
	کو بجھا دیتی ہے۔		
۱۰۳	ہائیڈروجن ہوا سے ہلکی ہے۔		

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۱۱۵	کیمیائی برقی پیمیا		ہائیڈروجن ہوا کے ساتھ مل کر دھماکو
۱۱۶	زبر برقیہ - زیر برقیہ	۱۰۳	آئینہ بناتی ہے۔
"	برقی پاشیدگی	"	جلتی ہوئی ہائیڈروجن کا شعلہ
"	۱۸۔ پانی کی وزنی ترکیب		ہائیڈروجن کو اوپر وار ہٹاؤ سے جمع
	ہائیڈروجن کا عمل گرم کئے ہوئے	۱۰۶	کر سکتے ہیں۔
۱۱۷	کاپر آکسائیڈ پر۔		ہائیڈروجن کی تیاری بہت سی
۱۱۸	پانی کی ترکیب	۱۰۷	مقدار میں۔
۱۱۹	پانی کے اجزاء کے اضافی وزن	۱۰۹	قلماؤ کا پانی
۱۲۰	۱۹۔ بھاری اور ہلکے پانی	"	ہائیڈروجن کے خواص
"	پانی میں کھربا کا محلول		۱۷۔ جب ہائیڈروجن جلتی
	پانی کے بھاری پن کا امتحان کرنے	۱۱۰	ہے تو پانی بنتا ہے۔
۱۲۱	کے لئے صابن کا محلول۔		ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی کی
۱۲۲	پانی کا عارضی اور مستقل بھاری پن	۱۱۰	پیدائش۔
"	بحری پانی کا بھاری پن	۱۱۱	پانی کی تشریح
۱۲۳	قدرتی پانی		ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی
۱۲۵	بھاری اور ہلکا پانی	۱۱۳	کی پیدائش۔
۱۲۶	ہلکا پانی		پانی میں آکسیجن اور ہائیڈروجن
"	عارضی اور مستقل بھاری پن	۱۱۳	کا تناسب۔
۱۲۸	پانی کی کشید	۱۱۵	تالیف

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۳۹	آکسائیڈ کی پیدائش -	۱۲۹	چوتھی فصل کے نکات خصوصی
"	جب کاربن جلتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے -	۱۳۲	چوتھی فصل کی مشقیں
"	موم تہی کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے -	۱۳۲	پانچویں فصل
"	تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش -	"	کاربن اور اُس کے بعض مرکب
۱۴۰	ہوا میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہے -	"	۳۰۔ کاربن کی شکلیں
۱۴۱	نباتات سے آکسیجن کا حصول	"	کاربن نامیاتی چیزوں میں پایا جاتا ہے
"	نباتات دھوپ میں اور تاریکی میں	"	کاربن کے خواص
۱۴۲	نباتات کاربن میں -	۱۳۵	لکڑی کا کوئلہ متغافل ہے
"	جلنے کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش -	"	کاربن کی شکلیں
"	تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش -	۱۳۶	ہیرا
۱۴۵	نباتات کا فعل	"	گرافائٹ
"		۱۳۷	کاربن کی نقلی شکلیں
		"	دھواؤں
		"	کاجل
		"	لکڑی کا کوئلہ
			۴۔ تنفس کے فعل اور جلنے کے فعل سے کاربن ڈائی



صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۵۷	پیدائش -	۱۲۲	کھریا اور ترشے کے
۱۵۸	کھریا کے گرم کرنے سے تغیر کی پیدائش	۱۲۳	تعال سے کاربن ڈائی
۱۵۹	رہتمس پر چھونے کا عمل -	۱۲۴	آکسائیڈ کی پیدائش -
۱۶۰	کھریا کے گرم کرنے سے حاصل شدہ	۱۲۵	کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری
۱۶۱	سفوف -	۱۲۶	کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص
۱۶۲	ترشوں میں چھونے کا محلول	۱۲۷	کاربن ڈائی آکسائیڈ سے ترشائی
۱۶۳	کھریا کی ترکیب	۱۲۸	محلول بنتا ہے -
۱۶۴	چھونے کا بھجانا -	۱۲۹	چھونے کے پانی پر کاربن ڈائی آکسائیڈ
۱۶۵	کھریا گرم کرنے سے متغیر	۱۳۰	کا عمل -
۱۶۶	ہو جاتی ہے -	۱۳۱	کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری
۱۶۷	کھریا پر ترشہ ڈالنے سے تغیر کی	۱۳۲	کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص
۱۶۸	پیدائش -	۱۳۳	کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل چھونے
۱۶۹	چھونا	۱۳۴	کے پانی پر -
۱۷۰	۲۴ - کاربن مانا آکسائیڈ	۱۳۵	چھونے کے پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ
۱۷۱	کاربن مانا آکسائیڈ کی تیاری	۱۳۶	کے گزرنے سے کیمیائی تغیر -
۱۷۲	کاربن مانا آکسائیڈ	۱۳۷	کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال
۱۷۳	کوئلے کی آگ میں تغیرات	۱۳۸	کاربن ڈائی آکسائیڈ کی یافت
۱۷۴	پانچویں فصل کے نکات خصوصی	۱۳۹	۲۴ - کھریا کے گرم کرنے سے
		۱۴۰	کاربن ڈائی آکسائیڈ کی

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۱۷۹	ہائیڈروکلورک ٹرشنہ میں ہائیڈروجن کی موجودگی کے آؤر ثبوت -	۱۶۹	پانچویں فصل کی مشقیں
۱۸۰	معمولی نمک کی ترکیب	۱۶۲	چھٹی فصل
۱۸۱	ہائیڈروکلورک ٹرشنہ	۱۶۲	معمولی نمک - ہائیڈروکلورک ٹرشنہ - کلورین -
۱۸۳	ہائیڈروکلورک ٹرشنہ کی ترکیب	۱۶۲	۲۵ - معمولی نمک
۱۸۳	۲۷ - کلورین	۱۶۲	معمولی نمک پانی میں قابل حل ہے -
۱۸۴	کلورین کی تیاری	۱۶۲	معمولی نمک سے کمب تفلین بنتی ہیں
۱۸۵	بڑی مقداروں میں کلورین کی تیاری	۱۶۲	نمک کا آبی محلول تفسیدی ہے
۱۸۶	کلورین کی رنگ کٹ طاقت	۱۶۲	نمک کی قلموں میں پانی نہیں ہوتا
۱۸۶	بعض دھاتوں کے ساتھ کلورین فوراً ترکیب کھا جاتی ہے -	۱۶۲	نمک پر طاقتور سلفیورک ٹرشنہ کا عمل
۱۸۶	کلورین کو ہائیڈروجن سے بہت رغبت ہے -	۱۶۲	معمولی نمک کے خواص
۱۸۶	کلورین پانی میں قابل حل ہے	۱۶۵	۲۶ - ہائیڈروکلورک ٹرشنہ
۱۸۸	کلورین کی تیاری	۱۶۶	گیسی ہائیڈروکلورک ٹرشنہ کی تیاری
۱۹۰	کلورین کے خواص	۱۶۶	گیسی ہائیڈروکلورک ٹرشنہ کے خواص
۱۹۲	ہائیڈروکلورک ٹرشنہ کی تالیف	۱۶۶	گیسی ہائیڈروکلورک ٹرشنہ کا آبی محلول
۱۹۳	۲۸ - کلورین کے مرکب	۱۶۸	بعض دھاتیں ہائیڈروکلورک ٹرشنہ سے ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں -

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۹۳	کلورین کا عمل کا دی پروٹاش پر	۱۹۳	کلورین کے بعض مرکب
۱۹۳	چھٹی فصل کے نکات خصوصی	۱۹۹	چھٹی فصل کی مشقیں
۱۹۸	ساتویں فصل	۲۰۱	گندک اور سلفیورک ٹرٹشہ
۲۰۹	نشوری گندک	۲۰۹	گندک
۲۱۰	لائم گندک	۲۰۹	گندک کا نقطہ اجماع
۲۱۱	گندک پر حرارت کے اثر	۲۰۲	گندک پر حرارت کے اثر
۲۱۲	۳۰۔ گندک کے آکسائیڈس	۲۰۳	لائم گندک
"	ہوا میں گندک کا جلنا	"	گندک کی قلمی شکلیں
۲۱۳	آکسیجن میں گندک کا جلنا	"	گندک بعض معدنیات سے حاصل ہو سکتی ہے۔
"	سلفر ڈائی آکسائیڈ کی رنگ کٹ طاقت	۲۰۵	قدرتی گندک کہاں ملتی ہے
"	سلفیورک ٹرٹشہ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ حاصل ہو سکتا ہے۔	۲۰۶	گندک کی تسمیں
۲۱۳	سلفر ٹرٹشہ اور سلفائیٹ	۲۰۸	مستن گندک
۲۱۵	گندک کے آکسائیڈ		
۲۱۶	سلفر ڈائی آکسائیڈ		
۲۱۷	سلفر ٹرٹشہ		
۲۱۹	سلفر ٹرائی آکسائیڈ		
۲۲۰	۳۱۔ سلفیورک ٹرٹشہ		
"	سلفیورک ٹرٹشہ کی کثافت اضافی		
"	سلفیورک ٹرٹشہ کے حل ہونے کے		
۲۲۱	دوران میں حرارت کی پیدائش		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۲۲۶	سرخ فاسفورس	۲۲۲	سلفورک ٹرشد کو پانی سے بہت
۲۲۷	فاسفورس کا استعمال	۲۲۲	رغبت ہے -
۲۲۸	فاسفورس اور آکسیجن	۲۲۳	ٹرشدگانہ خواص
۲۲۸	فاسفورک ٹرشد اور فاسفیٹ	۲۲۳	دھاتوں پر عمل
۲۲۹	فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ	۲۲۳	سلفورک ٹرشد اور قابل حل سلفیٹ
۲۳۰	فاسفورس کے استعمال	۲۲۳	کی تشخیص -
۲۳۰	فاسفورس کی صنعت	۲۲۴	سلفورک ٹرشد
۲۳۲	آٹھویں فصل کے نکات خصوصی	۲۲۵	ساتویں فصل کے نکات خصوصی
۲۳۴	آٹھویں فصل کی مشقیں	۲۲۹	ساتویں فصل کی مشقیں
۲۳۶	نویں فصل	۲۳۲	آٹھویں فصل
۲۳۶	نائیٹرک ٹرشد اور امونیا	۲۳۲	فاسفورس
۲۳۷	۳۳ - نائیٹرک ٹرشد	۲۳۲	۳۲ - فاسفورس اور اس کے
۲۳۷	نائیٹرک ٹرشد کی تیاری	۲۳۲	آکسائیڈز -
۲۳۷	نائیٹرک ٹرشد کے خواص	۲۳۲	فاسفورس کے خواص
۲۳۷	نائیٹرک ٹرشد آسانی سے آکسیجن	۲۳۳	فاسفورس کی عام خصوصیتیں
۲۳۷	دے دیتا ہے -	۲۳۳	زرد فاسفورس

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۲۳۵	سنگ مرمر	۲۳۸	نائیٹریٹ کی تیاری
"	۳۶۔ کیلسیئم سلفیٹ	۲۳۹	نائیٹریک ٹرٹھ
۲۳۷	دسویں فصل کے نکاتِ خصوصی	۲۵۱	نائیٹریک ٹرٹھ کے خواص
"	دسویں فصل کی مشقیں	۲۵۲	۳۴۔ امونیا
۲۳۸	گیارہویں فصل	"	امونیا کی تیاری
"	سلیکا	۲۵۳	امونیا کے خواص
۲۴۰	۳۷۔ قلمی سلیکا	۲۵۴	امونیا کے خواص
"	۳۸۔ نقلی سلیکا	۲۵۵	امونیا کی ترکیب
۲۴۱	چالسیڈونی	۲۵۸	نویں فصل کے نکاتِ خصوصی
"	یشب	۲۵۹	نویں فصل کی مشقیں
۲۴۲	دودیا پتھر	۲۶۱	دسویں فصل
"	گیارہویں فصل کے نکاتِ خصوصی	"	کیلسیئم کے مرکب
۲۴۳	گیارہویں فصل کی مشقیں	"	۳۵۔ کیلسیئم کاربونیٹ
۲۴۵	بارہویں فصل	"	کاربونیٹ
"		۲۶۳	ٹریوز ٹائین
۲۴۶		"	سٹیکٹائیٹ اور سٹیکٹائیٹ



صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۰۸	لوہا	۳۰۱	چودھویں فصل
۳۰۹	لوہے کی تین قسمیں	"	چند معروف دھاتیں
۳۱۰	پٹوان لوہا	"	۳۱ - دھاتوں کی عام
"	ڈھلا ہوا لوہا	"	خاصیتیں -
"	نولاد	"	چند معروف دھاتیں
۳۱۱	لوہے کے آکسائیڈز	"	تمام دھاتیں عناصر نہیں
۳۱۲	۴۴ - تانبا	۳۰۲	دھاتی عناصر
"	تانبے کے خواص	"	دھاتوں کے خواص
۳۱۳	تانبے کو ہوا میں گرم کرنا	۳۰۳	بھرت
"	تانبے کا عمل ترشوں پر	۳۰۴	۴۴ - سیسا
"	لوہا، تانبے کو اُس کے نمکوں کے	۳۰۵	سیسے کے خواص
"	مخلووں سے جدا کر دیتا ہے -	"	سیسے کو ہوا میں گرم کرنا
"	تانبے کی بھرتیں	"	سیسے کا حصول اُس کے مرکبات
"	تانبا	"	سے -
۳۱۶	۴۵ - پارا	"	سیسہ ایک بڑی ترش میں حل ہو جاتا ہے
"	پارے کے خواص	۳۰۶	سیسا
۳۱۷	پارا	"	۴۳ - لوہا
۳۱۹	۴۶ - جست	۳۰۸	لوہے کے خواص
"	جست کے خواص	"	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۳۲	چودھویں فصل کی مشقیں	۳۱۹	جست کا عمل ترشوں پر
		۳۲۰	جست
۳۳۵	پندرہویں فصل	۳۲۱	۴۷۔ چاندی
		"	چاندی کے خواص
"	۴۹۔ چند دھاتوں کی تخلیص	"	چاندی کے رنگوں میں تائبا بھی
"	جست	۳۲۳	ہوتا ہے۔
۳۳۶	لوہا	"	چاندی کے مرکبات پر روشنی کا عمل
۳۳۷	تائبا	"	چاندی
"	پارا	۳۲۶	۴۸۔ سونا
۳۳۸	سیا	"	سونے کے خواص
"	چاندی	"	سونا
۳۴۰	پندرہویں فصل کی مشقیں	۳۲۸	چودھویں فصل کے نکات خصوصی









## سادہ کیمیائی عمل

(ۛ)

### ۱۔ تمہید

طبیعی اور کیمیائی تغیر — مادہ کو دو طرح کے تغیر لاحق ہوتے ہیں۔ ایک وہ جن کا اثر مادہ کے خواص پر پڑتا ہے اور مادہ کی ترکیب اُن سے متاثر نہیں ہوتی۔ طبیعیات میں تم دیکھ چکے ہو کہ گرم کرنے سے کسی جسم مثلاً لوہے کے ٹکڑے کی تپش بالترتیب بڑھتی جاتی ہے۔ یہ بھی ایک طرح کا تغیر ہے۔ یعنی لوہا ٹھنڈے سے گرم ہوتا جاتا ہے۔ پھر ایک خاص حد پر پہنچ کر اس کا رنگ بھی بدل جاتا ہے۔ یعنی پہلے بالترتیب سیاہ سے سُرخ ہوتا ہے۔ پھر سُرخ سے سفید ہو کر چمکنے لگتا ہے۔ اور اُس سے

نور کی شعاعیں نکلنے لگتی ہیں۔ اب اگر لوہے کو اُس کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ ٹھنڈا ہونا شروع ہوتا ہے۔ اور پھر اُسے وہی تغیر لاحق ہوتے ہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ گرم ہونے میں جو تغیرات کا سلسلہ تھا اب ٹھنڈا ہونے میں تغیرات کا سلسلہ اُس کے الٹ پر ہے۔ لوہا اِس طرح ٹھنڈا ہوتا ہوا پھر اُسی حالت میں پہنچ جاتا ہے جس میں وہ گرم ہونے سے پہلے تھا۔ ان تمام تغیرات کے دوران میں لوہے کا وزن غیر تبدیل رہتا ہے۔ اِسی طرح ایک اور مثال پر غور کرو۔ ہمارے پاس نرم لوہے کا ٹکڑا ہے۔ اِس پر ہم ریشم سے ڈھکا ہوا تانبے کا تار لپیٹ دیتے ہیں اور اِس تار میں سے برقی رو گزارتے ہیں۔ پھر لوہے کو دیکھتے ہیں تو اِس میں نئے خواص نظر آتے ہیں۔ مثلاً اب وہ لوہے کے دوسرے ٹکڑوں کو اٹھا لیتا ہے۔ اگر برقی رو روک دی جائے تو لوہے نے جو یہ نئی طاقت حاصل کر لی ہے یہ بھی جاتی رہتی ہے۔ اِس قسم کے تغیر جن سے مادہ کی ماہیت یا ترکیب میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی طبعی تغیر کہلاتے ہیں۔

دوسری طرف لوہے کے اُس ٹکڑے پر غور کرو جو کئی گھنٹوں تک مرطوب ہوا میں رکھا رہا ہو۔

دیکھو اس لوہے پر سُرخ مائل بھورا سفوف بن گیا ہے جو معمولی طور پر غور کرنے سے بھی صاف معلوم ہوتا ہے کہ لوہے سے کوئی جُداگانہ چیز ہے۔ اسی طرح کے ہزاروں تغیر ہمارے ارد گرد وقوع میں آتے رہتے ہیں۔ جب بارود اڑتی ہے تو بہت سا دُھواں پیدا ہوتا ہے اور ذرا سی سیاہ چیز باقی رہ جاتی ہے۔ تم نہایت آسانی سے دیکھ سکتے ہو کہ اڑنے سے پہلے بارود جو کچھ تھی یہ دُھواں اور باقی ماندہ چیز دونوں اُس سے جُداگانہ چیزیں ہیں۔ اس قسم کے تغیر کو کیمیائی تغیر کہتے ہیں۔ اور کیمیا میں اسی قسم کے تغیرات سے بحث ہوتی ہے۔ پس۔

کیمیا، علم کی وہ شاخ ہے جس میں کیمیائی تغیرات سے بحث ہوتی ہے۔ اور کیمیائی تغیرات وہ تغیرات ہیں جن سے اس طرح کی نئی نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں جن کے خواص بھی نئے ہوتے ہیں۔

کیمیائی عناصر — کیمیا دانوں نے جو وقتاً فوقتاً بہت سے تجربے کئے ہیں اُن سے یہ نتیجہ مترتب ہوا ہے کہ مادہ کی ستر سے زیادہ شکلیں ایسی بھی ہیں جن کو کسی معلوم قاعدہ سے بھاڑ کر سادہ تر شکلوں میں لے آنا ممکن نہیں ہوا۔ اس کا

مطلب یہ ہے کہ ان شکلوں کے مادہ پر کیمیادان ہر طرح کا عمل جاری کر لینے کے بعد اس نتیجہ پر پہنچے ہیں کہ ان میں سے کوئی ایسی چیز نہیں نکل سکتی جس کے خواص ان کے اپنے خواص سے جداگانہ ہوں۔ اس قسم کی سادہ چیزوں کو عناصر کہتے ہیں۔

لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ کیمیا دانوں کے قواعد روز بروز زیادہ نازک ہوتے جا رہے ہیں۔ اس لئے ممکن ہے کہ جن چیزوں کو ہم عناصر کہتے ہیں ان میں سے بعض کے متعلق آئندہ زمانہ میں یہ ثابت ہو کہ ان کو عناصر کہنا غلطی ہے۔ مثلاً، <sup>۱۸۰۰ء</sup> (Soda) تک سوڈا (Soda) کے

پوٹاش (Potash) اور پچونا عناصر ہی میں شامل سمجھے جاتے تھے۔ لیکن حایوچی نے معلوم کر لیا کہ یہ چیزیں سادہ تر اجزا میں بٹ سکتی ہیں۔ چنانچہ سوڈے سے اس نے ایک نرم دھات سوڈیم (Sodium) اور دو

گیسیں، آکسیجن (Oxygen) اور ہائیڈروجن (Hydrogen)

حاصل کر لیں۔ پھر ظاہر ہے کہ اس کے بعد سوڈا

(Soda) عنصر متصور نہیں ہو سکتا۔ اسی طرح اگر آئندہ

زمانہ میں یہ معلوم ہو کہ جن چیزوں کو ہم عناصر کہتے ہیں ان میں کوئی ایک چیز ایسی بھی ہے جو مختلف

خواص کی سادہ تر چیزوں میں بٹ سکتی ہے تو پھر یقیناً اس چیز کو عناصر کی فہرست سے خارج کر دینا پڑیگا۔

دھاتیں اور ادھاتیں — بہت سے عناصر ایسے بھی ہیں جن میں خاص خاص امتیازی خصوصیتیں پائی جاتی ہیں۔ اور ان خصوصیتوں کے اعتبار سے وہ ایک دوسرے کے مشابہ ہیں۔ مثلاً اُن کی سطح میں ایک خاص انداز کی چمک پائی جاتی ہے۔ اُن کی کثافت اضافی بہت زیادہ ہے اور وہ حرارت اور برق کے عمدہ مُوصل ہیں۔ کیمیادان ان عناصر کو دھاتیں کہتے ہیں۔ بہت سی چیزوں کا یہ حال ہے کہ اُن میں دھاتی رُوب کی پہچان کچھ مشکل نہیں مثلاً سونا، چاندی، تانبا، لوہا وغیرہ اسی قسم کی چیزیں ہیں۔

پھر بعض عناصر وہ بھی ہیں جن میں دھاتوں کی خصوصیتیں نظر نہیں آتیں۔ مثلاً اُن کی سطح میں چمک نہیں ہوتی، وہ بھاری نہیں ہیں اور حرارت اور برق کو ایصال بھی نہیں کرتے۔ ان کو ادھاتیں کہتے ہیں۔ چنانچہ فاسفورس ( Phosphorus ) گندک اور کاربن ( Carbon ) وغیرہ ادھاتی عناصر کی مثالیں ہیں۔



محلول تیار کرنے کے لئے پانی کی رکتی رکتی مقدار درکار ہے :-

(ا) باریک پسا ہوا شورہ -

(ب) باریک پسی ہوئی شکر -

(ج) باریک پسا ہوا معمولی نمک -

### ۳۔ محلول طبعی تغیر کا نتیجہ ہے۔

تبخیر — تبخیری برتن میں کچھ نمک تول کر ڈالو اور اُسے پانی میں حل کرو۔ پھر اُسے ہنسی مشعل پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ پانی جوش کھانے لگے اور سب کا سب بخارات بن کر اڑ جائے۔ دیکھو برتن میں ایک سفید رنگ کی ٹھوس چیز باقی رہ گئی ہے۔ اس ٹھوس چیز کا وزن کرو۔ دیکھو اس کا وزن وہی ہے جو حل ہونے سے پہلے تھا۔ اور اس وقت بھی وہ ویسا ہی نمک ہے جیسا کہ حل ہونے سے پہلے تھا۔

### ۴۔ کشید — بھاپ یا بخارات کی تکثیف

کے لئے ضروری انتظام شکل ۷ میں دکھایا گیا ہے۔ قرینیتی میں رکھے ہوئے پانی سے جو بھاپ نکلتی ہے وہ ایک لمبی نلی میں سے گزرتی ہے۔ یہ نلی پانی کی رو سے ٹھنڈی ہوتی رہتی ہے۔ اور اس طرح بھاپ ٹھنڈی ہو کر پانی بن جاتی ہے۔



۵۔ کشیدہ کئے ہوئے اور نل کے پانی کی تیجیر  
تھوڑا سا کشیدہ کیا ہوا پانی پلاٹینم (Platinum) یا چینی  
کی کٹھالی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو پانی بخارات بن کر اُڑ  
گیا۔ اور کٹھالی میں کوئی نقل باقی نہیں رہا۔ یہی تجربہ نل کے  
پانی پر کرو۔ دیکھو اس صورت میں جب پانی سب کا سب  
بخار بن کر اُڑ جاتا ہے تو کٹھالی میں تھوڑی سی ٹھوس چیز  
نقل کے طور پر باقی رہ جاتی ہے۔

**محلول** — شکر کو پانی میں رکھتے ہیں تو

وہ غائب ہو جاتی ہے۔ لیکن وہ ضائع نہیں ہوتی۔  
کیونکہ پانی میں اُس کا مزا موجود رہتا ہے۔ اس واقعہ  
کو ہم یوں کہتے ہیں کہ شکر حل ہو گئی ہے۔ اور حل  
ہو جانے سے اُس کا محلول بن گیا ہے۔ اسی طرح  
بہت سی چیزیں ہیں جو پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔  
لیکن یہ ضروری نہیں کہ سب کی سب برابر مقدار  
میں قابل حل ہوں۔ جب کسی خاص تپش پر کسی  
چیز کی اتنی مقدار حل ہو جاتی ہے کہ اس سے زیادہ  
مقدار کا حل ہونا ممکن نہیں ہوتا تو اس صورت میں  
محلول کو سیر شدہ محلول کہتے ہیں۔

وہ مائع جس میں کوئی چیز حل ہوتی ہے محلّ

کہلاتا ہے۔ اور ہر حل شدہ چیز کو منحل کہتے ہیں۔

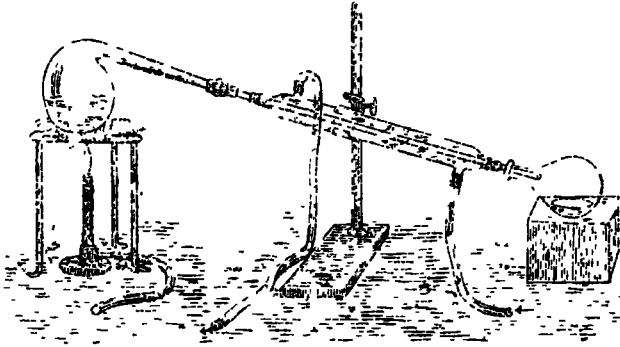
پانی کو بخارات بنا کر اُڑا دیا جائے تو حل شدہ

چیز بلا نقصان حاصل ہو سکتی ہے۔  
 اس سے ظاہر ہے کہ کسی چیز کا حل ہونا عموماً  
 کسی کیمیائی تغیر کا نتیجہ نہیں بلکہ محض طبیعی حالت کا  
 تغیر ہے۔ آگے چل کر تمہیں معلوم ہوگا کہ بعض حالتوں  
 میں حل ہونے کے ساتھ ساتھ کیمیائی تغیر بھی پیدا  
 ہوتے ہیں۔

تبخیر — پانی یا کسی اور مائع کو اگر نرم  
 نرم آئینج دی جائے یا کچھ دیر کے لئے صرف ہوا میں  
 کھلا رکھ دیا جائے تو مائع، جوش کھانے کے بغیر بخارات  
 بن کر اُڑ جاتا ہے۔ تم نے دیکھا ہوگا کہ کھڑکی کے  
 شیشوں پر میٹھ کے قطرے پڑتے ہیں تو کچھ دیر  
 کے بعد غائب بھی ہو جاتے ہیں۔ یہ قطرے بھی  
 بخارات کی شکل میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس عمل  
 کو تبخیر کہتے ہیں۔ کوئی حل شدہ چیز جو مائع کے  
 بخارات بن جانے کے بعد باقی رہ جاتی ہے اس  
 کو ثفل کہتے ہیں۔

کشید — محلول پر تبخیر کا عمل جاری  
 کر کے ہم اس کو حل شدہ چیز یعنی ثفل سے جدا  
 کر سکتے ہیں۔ یہ طریقہ صرف حل شدہ چیز ہی کے  
 حاصل کرنے کے لئے استعمال نہیں ہوتا بلکہ مائع کو حل  
 شدہ چیز سے پاک کرنے میں بھی کام آتا ہے۔ کیونکہ

مالیج کو جوش دینے سے جو بخارات پیدا ہوتے ہیں اُن کو ٹھنڈا کر کے پھر مالیج بنا لینا کچھ مشکل نہیں۔ اور ظاہر ہے کہ اس طرح حاصل کیا ہوا مالیج حل شدہ چیزوں سے



شکل ۱۔ پانی کی کشید

بالکل پاک ہوگا۔ پس کسی مالیج کو حل شدہ چیزوں سے پاک کرنے کے لئے صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ مالیج کو جوش دیا جائے اور اُس کے بخارات کو ٹھنڈا کر کے مالیج بنا لیا جائے۔ حل شدہ چیزیں سب کی سب اُس برتن میں رہ جاتی ہیں جس میں مالیج جوش کھاتا ہے۔

### ۳۔ تقطیر۔ تصعید۔ نتھارنا

۱۔ تقطیر — کچھ باریک ریت لے کر پے ہوئے

نمک میں ملا دو۔ پھر اس آمیزہ کو شیشہ کی صراحی میں رکھو اور اُس میں اتنا پانی ڈالو کہ نمک حل ہو جائے۔ صراحی کو اچھی طرح سے ہلاتے رہو۔ جب اس بات کا اطمینان ہو جائے کہ سب کا سب نمک حل ہو چکا ہوگا تو ایک گول تقطیری کاغذ لو۔ اور اُس کو دوہرا کر کے نصف دائرہ کی شکل بناؤ۔ پھر اس کو بھی دوہرا کر لو۔ اس کے بعد اس کاغذ کو اس طرح کھولو



شکل ۲۔ تقطیر

کہ اس سے مجتوف مخروط بن جائے۔ اس مخروط کو شیشہ کے قیف (شکل ۲) میں جا دو۔ پھر بالیج کو اس قیف میں ڈالو۔ دیکھو نمک کا محلول کاغذ میں سے نکل کر نیچے آ رہا

ہے۔ اور بالکل صاف ہے۔ ریت جو ناقابلِ حل ہے تقطیری کاغذ میں رہ گئی ہے۔ اس محلول کو جوش دے کر پانی کو اڑا دو اور اس سے نمک حاصل کرو۔

۲۔ تصعید ————— تھوڑی سی ریت میں تھوڑا سا نوشادر یعنی امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) ملا دو۔ اور اس آمیزہ کو پانی میں رکھ کر خوب گرم کرو۔ ذرا سی دیر میں سفید دُخان نکلنے لگیگا۔ پیالی کے اوپر خشک گلاس آلٹ کر رکھو تو یہ دُخان گلاس کے اندر سفید سفوف کی شکل میں بیٹھتا جائیگا۔ یہ سفوف نوشادر ہے جس کو حرارت نے آمیزہ میں سے نکال دیا ہے۔

تقطیر ————— جب گدلا پانی تقطیری کاغذ میں ڈالا جاتا ہے تو ٹھوس ذرے کاغذ پر رہ جاتے ہیں۔ اور صاف مائع کاغذ میں سے نکل کر نیچے آ جاتا ہے۔ اس عمل کو تقطیر کہتے ہیں۔ کیمیائی کاموں میں جب کسی مائع سے ناقابلِ حل مادہ کو جدا کرنا ہوتا ہے تو یہ کام تقطیر ہی سے کیا جاتا ہے۔ اس طرح ٹھوس بھی جدا ہو جاتا ہے اور مائع میں بھی ناقابلِ حل مادہ کی آمیزش نہیں رہتی۔

نتھارنا ————— کوئی ناقابلِ حل سفوف پانی میں ملا ہو تو پانی کو کچھ دیر تک سکون میں رکھنے سے سفوف کے ذرات تہ میں بیٹھ جاتے ہیں۔ اور اس

طرح سفوف کو ہم جُزئی طور پر پانی سے جُدا کر سکتے ہیں۔ چنانچہ برتن کو احتیاط کے ساتھ اوندھا کر پانی کسی دوسرے برتن میں نکالا جاسکتا ہے۔ یا خمدار نلی کے ذریعہ سے بھی اُس کو نکال سکتے ہیں۔ اس طریقہ سے تہ نشین مادہ پیچھے رہ جاتا ہے۔ اس عمل کو نتھارنا کہتے ہیں۔ اس عمل سے مایع کو کلیتہً جُدا کر لینا ممکن نہیں۔ اس لئے عام طور پر تقطیر ہی سے کام لیا جاتا ہے۔

تصعید ————— بعض حالتوں میں حرارت

سے بھی ہم ٹھوس آمیزہ کے اجزا کو ایک دوسرے سے جُدا کر سکتے ہیں۔ ایسی حالتوں میں تپش کے بڑھنے سے آمیزہ کا ایک جُز بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے اور دوسرا جُز اپنی اصلی حالت میں باقی رہ جاتا ہے۔ اس عمل کا نام تصعید ہے۔

کوئی چیز جو گرم کرنے پر ٹھوس کی حالت سے براہ راست بخارات کی شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے اُسے یوں کہا جاتا ہے کہ وہ صعود کر گئی ہے۔ صعود کرنے والی چیزوں میں سے امونیا (Ammonia) کے مرکبات اور مرکری کلورائیڈ (Mercury chloride) خاص طور پر ذکر کے قابل ہیں۔

۴۔ قلاؤ اور تریب

۱۔ گرم اور سرد پانی کی محلولانہ طاقتیں —  
شورہ کا تھوڑا سا سفوف پانی میں ڈالو۔ اور بار بار اچھی طرح سے  
ہلاتے رہو تاکہ ٹھنڈا سیر شدہ محلول تیار ہو جائے۔ پھر اس  
محلول کو گرم کرو اور دیکھو کہ اُس میں اور شورہ حل ہوتا ہے یا  
نہیں۔

دوسری ٹھوس چیزوں پر بھی یہی تجربہ کرو۔ دیکھو عام  
طور پر سرد پانی کی بہ نسبت گرم پانی میں زیادہ مقدار حل ہوتی  
ہے۔ دوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ پیش کی  
ترقی کے ساتھ ساتھ مائع کی محلولانہ طاقت بھی بڑھتی جاتی  
ہے۔

۲۔ قلیں بنانا — شورہ کے سیر شدہ گرم  
محلول کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دو۔ دیکھو شورہ محلول  
سے صاف اور چمکدار ٹھوسوں کی شکل میں جدا ہو رہا ہے۔ اور  
جوں جوں محلول ٹھنڈا ہوتا ہے ان ٹھوسوں کی جسامت بڑھتی جاتی  
ہے۔ ان میں سے چند ایک پر غور کرو۔ دیکھو سب کے سب  
مستوی سطحوں سے محدود ہیں۔

یہی تجربہ پھسکری (Alum) پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium  
chlorate) نیلے تھوٹھے (Copper sulphate) وغیرہ پر کرو۔  
دیکھو ہر چیز سے خاص خاص شکل کی قلیں بنتی ہیں۔

۳۔ ترسیب — تھوڑا سا لیڈ آکسیائیڈ (Lead  
acetate) کشید کئے ہوئے پانی میں حل کرو۔ اور اس میں

معمول نمک کا محلول ملاؤ۔ دیکھو اسی لمحے میں جو ابھی ابھی بالکل صاف تھا اب سفید سفوف بن گیا ہے۔

گرم اور سرد پانی کی محلولانہ طاقت —

تجربوں سے یہ نتیجہ مترقب ہوتا ہے کہ حل ہونے والی چیز عام طور پر سرد پانی کی بہ نسبت گرم پانی میں جلد حل ہوتی ہے۔ اور صرف اسی پر حصر نہیں بلکہ مقدار میں بھی زیادہ حل ہوتی ہے۔ یعنی پیش کے ساتھ ساتھ پانی کی محلولانہ طاقت بھی بڑھتی جاتی ہے۔

قلماؤ — ٹھنڈے سیر شدہ محلول کی

بہ نسبت گرم سیر شدہ محلول میں حل شدہ چیز کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ ٹھنڈا ہونے پر گرم سیر شدہ محلول سے حل شدہ چیز کی کچھ مقدار جدا ہو جانا چاہئے۔ اور ہوتا بھی یہی ہے۔ لیکن حل شدہ مادہ عموماً قلموں کی شکل میں محلول سے جدا ہوتا ہے۔ اس واقعہ کو قلماؤ کہتے ہیں۔

محلول کے ٹھنڈا ہونے سے یا محلول کے بخارات

بن کر اڑ جانے سے جب حل شدہ ٹھوس چیز محلول سے جدا ہوتی ہے تو عموماً قلموں ہی کی شکل میں جدا ہوتی ہے۔ اور تبخیر یا تبرید کا عمل جتنا زیادہ سست ہوتا ہے اتنی ہی زیادہ بڑی اور زیادہ کامل قلیں بنتی ہیں۔ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ پگھلا ہوا ٹھوس مادہ جب لوٹ کر



پھر ٹھوس کی شکل میں آ رہا ہوتا ہے تو اس صورت میں بھی قلمیں بن سکتی ہیں۔ خصوصاً جب پگھلا ہوا مادہ آہستہ آہستہ اور کسی قسم کی پچھل کے بغیر ٹھنڈا ہو کر ٹھوس کی شکل میں آ رہا ہوتا ہے تو اس صورت میں قلموں زیادہ یقینی ہوتا ہے۔

تمام چیزیں جو قلموں کے قابل ہیں خاص خاص شکلوں کی قلمیں بناتی ہیں۔ مثلاً معمولی نمک کی قلمیں مکعب کی شکل پر ہوتی ہیں۔ اور پھٹکری کی قلمیں ہشت پہلو ہوتی ہیں جن میں ہر قلم یوں معلوم ہوتی ہے کہ گویا دو مساوی مربع میناروں کو قاعدہ بہ قاعدہ جوڑ دینے سے پیدا ہوئی ہے۔ باقی شکلوں کا صحیح طور پر بیان کرنا مشکل ہے۔ لیکن یہ ہم ضرور کہہ سکتے ہیں کہ عام طور پر تمام قلموں کے پہلو چمکدار اور کنارے تیز ہوتے ہیں۔

**ترسیب** — جب کسی محلول میں کوئی ایسی چیز ملا دی جاتی ہے جو حل شدہ چیز کو کسی نئی ناقابل حل چیز میں تبدیل کر دیتی ہے تو ایسی حالت میں ہمیشہ ناقابل حل چیز رسوب کی شکل اختیار کر کے محلول سے جدا ہو جاتی ہے۔ مثلاً لیڈ آکسیائیڈ (Lead acetate) یا سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں اگر معمولی نمک کا محلول ملا دیا جائے تو دونوں صورتوں

میں سفید سفوف بن کر تہ نشین ہو جاتا ہے۔ پہلی صورت میں یہ سفوف لیڈ کلورائیڈ (Lead chloride) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور دوسری صورت میں سیلور کلورائیڈ (Silver chloride) پر یہ دونوں کلورائیڈز (Chlorides) پانی میں ناقابل حل ہیں۔

### ۵۔ آمینہ کے اور مرکب

#### ۱۔ آمینہ کے اجزا کو حل کر کے جدا کرنا —

(ا) تھوڑا سا نمک اور تھوڑی سی ریت لے کر دونوں کو باہم ملا دو۔ پھر اس آمینہ میں ٹھنڈا پانی ڈال کر خوب ملاؤ۔ اور اس کے بعد برتن کو رکھ دو۔ جب مائع ٹھیر جائے تو اوپر اوپر سے صاف محلول کو نتھار لو۔ نمک کا بیشتر حصہ اسی میں ہے۔ یہی عمل بار بار کرتے رہو یہاں تک کہ ریت کے اوپر محلول میں نمک کا مزا باقی نہ رہے۔ اب تبخیر کے عمل سے نمک کو پانی سے جدا کر سکتے ہیں۔

(ب) کچھ تانبے کا ٹرادہ لے کر گندک کے سفوف میں ملاؤ۔ اس طرح تانبے اور گندک کا آمیزہ بن جائیگا۔ دیکھو اس کا رنگ گندک کے زرد رنگ اور تانبے کے سرخ رنگ کے بین بین ہے۔ اور دونوں چیزوں کے ذرے بخوبی دکھائی دیتے ہیں۔ اس آمینہ کو پانی کی ہلکی سی ترو میں رکھ کر دھوتے جاؤ۔ دیکھو گندک زیادہ آسانی سے پانی کے ساتھ جا رہی ہے اور تانبا پیچھے رہتا جاتا ہے۔ آمینہ کا کچھ حصہ اس مائع میں ڈالو جسے کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کہتے ہیں۔

دیکھو گندک حل ہو جاتی ہے اور تائبہ باقی رہ جاتا ہے۔ محلول کو جُدا کر لو۔ اور اُس میں سے مائع کو بخار بن کر اڑ جانے دو۔ دیکھو گندک باقی رہ جاتی ہے۔

۲۔ مقناطیس کے ذریعہ ٹھوس چیزوں کا جُدا کرنا ————— کچھ لہجوں اور گندک کو ہاون میں رکھ کر دستہ سے پیسو یہاں تک کہ یہ دونوں چیزیں بخوبی مل جائیں۔ پھر اس آمیزہ کے قریب مقناطیس لاؤ۔ دیکھو لہجوں کے ذرے آمیزہ کی سطح کی طرف کھینچے آتے ہیں۔ آمیزہ کو مقناطیس کے ایک سرے سے ہلاتے جاؤ۔ دیکھو لہجوں کے ذرے مقناطیس کے ساتھ چمکتے جاتے ہیں۔ اور آمیزہ کا ٹیالاپن کم ہوتا جا رہا ہے۔ اسی طرح ذرا سی دیر میں لہجوں کے تمام ذرے گندک سے جُدا ہو جائیں گے۔

۳۔ مرکب کی بناوٹ ————— اب

تائبہ کا ہرادہ اور پسی ہوئی گندک ملا کر آمیزہ تیار کرو۔ تائبہ کو پہلے تول لینا چاہیے۔ اس آمیزہ کو چینی کی گٹھالی میں رکھو اور گٹھالی کو گرم کرو۔ دیکھو گندک پگھلتی ہے اور اُس کا کچھ حصہ جلتا بھی ہے۔ اب گٹھالی میں اور گندک ڈالو۔ اور پھر گرم کرو یہاں تک کہ گندک کا جلتا موقوف ہو جائے۔ تین چار بار یہی عمل کرو۔ پھر حاصل کو تولو۔ اور نہایت احتیاط کے ساتھ اس کا امتحان کرو۔

گندک اور تائبہ کو دھو کر جُدا کرنے کی کوشش کرو۔

اور یہ بھی دیکھ لو کہ گندک کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل ہوتی ہے یا نہیں۔ دیکھو اب تم اس چیز میں سے تانبے اور گندک کو جدا نہیں کر سکتے۔ نہ ان دونوں کے ذروں کو تیز کر سکتے ہو۔ یہ چیز جو گندک اور تانبے کو گرم کرنے سے پیدا ہوئی ہے یہ گندک اور تانبے کا مرکب ہے۔ یعنی گرم کرنے سے تغیر واقع ہوا ہے۔ اس تغیر سے ایک نئی چیز بن گئی ہے جو اپنے مخصوص خواص کی مالک ہے۔

یہ کیمیائی تغیر کی ایک مثال ہے۔ اور کیمیائی تغیر کیمیائی عمل کا نتیجہ ہے۔ یہ نئی چیز کیمیائی مرکب ہے۔ اگر تم نے تانبے کو اسیٹھ سے تول لیا تھا تو تم دیکھو گے کہ ۱۰۰ حصہ تانبے سے تقریباً ۱۲۵ حصہ مرکب حاصل ہوا ہے۔ یعنی ۱۰۰ حصہ تانبہ ۲۵ حصہ گندک کے ساتھ کیمیائی طور پر ترکیب کھا گیا ہے۔ اس بات کو بھی نگاہ میں رکھ لو کہ نتیجہ تانبے اور گندک کے اصلی وزنوں پر موقوف نہیں۔ کیونکہ گندک کی جتنی مقدار زائد ہوتی ہے وہ سب جل جاتی ہے۔

**آئیزے اور مرکب** — جب دو چیزیں ایک دوسری کے پاس اس طرح رکھی ہوتی ہیں کہ دونوں کو ہم بخوبی تیز کر سکتے ہیں اور معمولی سادہ عملوں سے دونوں کو ایک دوسری سے جدا کر سکتے ہیں تو اس صورت میں یوں کہا جاتا ہے کہ یہ ان چیزوں کا آئیزہ ہے۔

چنانچہ ریت اور نمک کو ہم جس تناسب میں چاہیں ملا سکتے ہیں۔ اور پھر نمک کو پانی میں حل کر کے ریت سے بہ آسانی جدا کر سکتے ہیں۔ اگر لوہا اور گندک ملے ہوئے ہوں تو اس آئینہ کو مقناطیس دکھا کر لوہے کے ذرے جدا کئے جاسکتے ہیں۔ اسی طرح مایع چیزوں مثلاً شراب اور پانی کا بھی آئینہ بن سکتا ہے۔ اور کشیدہ عمل سے ہم ان کو ایک دوسرے سے جدا کر سکتے ہیں۔ گیسوں کے آئینہ میں سے گیسیں حل کر کے جدا کی جاسکتی ہیں۔

جب دو چیزیں باہم ملا کر گرم کی جاتی ہیں یا ان پر کوئی اور ایسا عمل کیا جاتا ہے کہ پھر ان کا بہ آسانی ایک دوسری سے جدا ہونا ممکن نہیں رہتا، اور ان کے ملنے سے جو یہ نئی چیز بنتی ہے اس کے خواص ان چیزوں کے خواص سے جدا گانہ ہوتے ہیں تو یوں کہا جاتا ہے کہ یہ چیزیں باہم ترکیب کھا گئی ہیں۔ اور ان کے ترکیب کھانے سے کیمیائی مرکب بن گیا ہے۔

بہت سے تجربوں کی بناء پر یہ نتیجہ مترتب ہوا ہے کہ مرکب اپنے اجزا کے معین تناسبوں میں ترتیب کھانے سے پیدا ہوتے ہیں۔ یعنی تجربہ میں دو چیزوں کو ہم جس تناسب میں چاہیں رکھ سکتے ہیں۔

لیکن وہ ترکیب ہمیشہ ایک ہی معین تناسب میں کھاتی ہیں۔ اس بناء پر آئیزہ اور مرکب میں حسب ذیل فرق ہو سکتا ہے :-

**آئیزہ** — آئیزہ میں اجزا پہلو بہ پہلو موجود ہوتے ہیں اور معمولی سادہ حیلوں سے ایک دوسرے سے جدا ہو سکتے ہیں۔ علاوہ بریں آئیزہ اپنے اجزا کے ہر تناسب سے تیار ہو سکتا ہے۔ اور اُس کے خواص اپنے اجزا کے خواص کے بین بین ہوتے ہیں۔

**مرکب** — مرکب کے اجزا اُن سلوہ حیلوں سے جدا نہیں ہو سکتے جن سے آئیزوں کے اجزا جدا ہو جاتے ہیں۔ مرکب کے خواص اجزا کے خواص سے بالکل جداگانہ ہوتے ہیں۔ اور مرکب کے اجزا ہمیشہ کسی خاص تناسب میں ترکیب کھاتے ہیں۔ اور یہ تناسب ہر مرکب میں ہمیشہ ایک حال پر ہوتا ہے۔

ہر کیمیائی عمل کے متعلق اس بات کا یاد رکھنا نہایت ضروری ہے کہ مجموعی وزن بالکل غیر متغیر رہتا ہے۔ یعنی ہر مرکب کا مجموعی وزن اُس کے اجزا کے وزنوں کا مجموعہ ہوتا ہے۔

۶۔ کیمیائی تحلیل اور ترکیب

## ۱۔ کیمیائی تحلیل

(۹) پارے کا کچھ صُرخ آکسائیڈ (Oxide) امتحانی

نلی میں لے کر گرم کرو۔ تم دیکھو گے کہ اس سفوف کا رنگ سیاہ ہوتا جاتا ہے اور نلی کے ٹھنڈے حصہ پر پارے کے ننھے ننھے سے قطرے بنتے جاتے ہیں۔ اس کے ساتھ ہی آکسائیڈ (Oxide) میں سے ایک گیس (آکسیجن Oxygen) بھی نکل رہی ہے جو ککڑی کی سُلگتی ہوئی کچھٹی کو مشتعل کر دیتی ہے۔ یہ سفوف پارے اور آکسیجن (Oxygen) میں تحلیل ہو گیا ہے۔

(ب) سوڈیم (Sodium) کو پانی میں ڈالو تو پانی

میں سے ہائیڈروجن (Hydrogen) گیس کے بلبلے نکلتے ہیں۔ یہ بلبلے پانی کی تحلیل کا نتیجہ ہیں۔

(ج) پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کی کچھ

قلمیں لے کر امتحانی نلی میں گرم کرو۔ دیکھو آکسیجن (Oxygen) پیدا ہو رہی ہے جو ککڑی کی سُلگتی ہوئی کچھٹی کو مشتعل کر دیتی ہے۔

(د) لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) کی کچھ قلمیں

امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو گہرے سُرخ رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے اور اسے کا زرد آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے۔

## ۲۔ کیمیائی ترکیب

(ا) موم جی ہوا میں جلتی ہے تو جل کر غائب ہو جاتی ہے۔ جی کے فکیلہ اور موم کے اجزا ہوا کے ایک حصہ کے ساتھ ترکیب کھا کر نئے مرکب بنا دیتے ہیں۔ اور یہ چونکہ کیسی مرکب ہوتے ہیں اس لئے غائب ہو جاتے ہیں۔

(ب) جب گندک ہوا میں جلتی ہے تو اس سے ایک بہت تیز بو والی گیس پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس ہوا کے ایک حصہ کے ساتھ گندک کے ترکیب کھانے سے جتی ہے۔

(ج) مگنیشیم (Magnesium) کے فیتہ کو گرم کرو تو وہ شعل ہو جاتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ دھات غائب ہو جاتی ہے اور اس کی بجائے سفید سفوف بن جاتا ہے۔ یہ سفوف ہوا کے ایک حصہ کے ساتھ مگنیشیم (Magnesium) کے ترکیب کھانے سے بنتا ہے۔

(د) آئینہ چھونے پر پانی کے چند قطرے ڈالو تو بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ واقعہ پانی کے ساتھ چھونے کے ترکیب کھانے کا نتیجہ ہے۔

کیمیائی تحلیل سے کسی مرکب کا عناصر یا سادہ تر چیزوں میں بٹ جانا مراد ہے۔ اس کی مثالیں اوپر کے تجربوں میں آچکی ہیں۔ لیکن اس مقام پر ہم ان مثالوں کو پورے طور پر نہیں سمجھ سکتے۔

کیمیائی ترکیب کی مثالیں بھی اوپر گزر چکی ہیں۔ ان مثالوں میں ہم نے دیکھ لیا ہوگا کہ جن چیزوں پر تجربے



کئے گئے ہیں اُن کی شکل و صورت اور اُن کے خواص میں مستقل تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ اکثر حالتوں میں ترکیب کھانے کے وقت حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔ ہاں بعض حالتوں میں البتہ وہ اتنی نہیں ہوتی کہ بخوبی محسوس ہو سکے۔

## پہلی فصل کے نکاتِ خصوصی

طبیعی تغیر وہ تغیر ہیں جو کسی جسم کو لاحق ہوتے ہیں تو اُس جسم کی ترکیب پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔ جس علم میں اس قسم کے تغیرات سے بحث کی جاتی ہے اُس کو طبیعیات کہتے ہیں۔

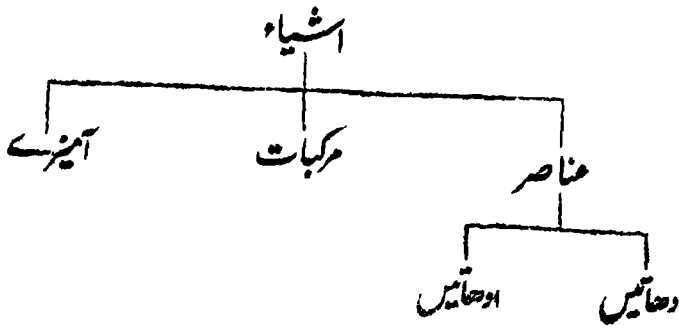
کیمیائی تغیر وہ تغیر ہیں جن سے ایسی نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں کہ اُن کے خواص بھی نئے ہوتے ہیں۔ اس قسم کے تغیرات سے کیمیا میں بحث کی جاتی ہے۔

کیمیائی عناصر مادہ کی وہ شکلیں ہیں جن سے ابھی تک کسی معلوم قاعدہ سے 'سادہ تر چیزیں حاصل نہیں ہو سکیں۔ عناصر کی دو قسمیں ہیں۔ ایک قسم دھاتوں پر مشتمل ہے اور دوسری ادھاتوں پر۔

حل کرنا — یہ وہ عمل ہے جس سے پانی یا کسی اور مائع میں رکھی ہوئی چیز اس طرح غائب ہو جاتی ہے کہ

اُس کے ذرے مائع کے تلم مادہ میں پھیل جاتے ہیں۔  
 جب کسی خاص تپش پر کسی چیز کی اتنی مقدار مائع  
 میں حل ہو جاتی ہے کہ اس سے زیادہ کا حل ہونا ممکن نہیں  
 رہتا تو اس حالت میں یوں کہتے ہیں کہ مائع سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔  
 اور اس حالت میں محلول سیر شدہ محلول کہلاتا ہے۔  
 کسی چیز کا حل ہو جانا عام طور پر طبعی تغیر ہے۔  
 اس سے وزن میں کوئی تبدیلی پیدا نہیں ہوتی۔  
 کشید وہ عمل ہے جس کے ذریعہ محلول سے منحل  
 کو جدا کر سکتے ہیں۔ اس عمل سے جو مائع کے بخارات پیدا ہوئے  
 ہیں اُن کو ٹنڈا کر کے پھر مائع میں تبدیل کر سکتے ہیں۔  
 تقطیر کے عمل میں مائع چیز غیر مجلا کاغذ یا کسی اور  
 مادہ میں سے گزر جاتی ہے۔ اس طرح ہم محلولوں سے ناقابل  
 حل چیزوں کو جدا کر سکتے ہیں۔  
 قلمائو — یہ وہ عمل ہے جس میں حل شدہ  
 ٹھوس چیزیں محلول سے جدا ہو کر منظم شکلوں میں تہ نشین  
 ہوتی ہیں۔ ان منظم شکلوں کو قلمیں کہتے ہیں۔  
 محلول سے کسی ناقابل حل چیز کے بنانے اور جدا  
 کرنے کو ترسیب کہتے ہیں۔ اور ناقابل حل چیز اس  
 حالت میں رسوب کہلاتی ہے۔

مرکب اور آمیزے :-



مرکبات میں عناصر معین تناسبوں میں موجود ہوتے ہیں۔  
 اور آئینوں میں اجزا ہر تناسب میں موجود ہو سکتے ہیں۔  
 آئینہ میں اجزا ایک دوسرے کے پہلو بہ پہلو موجود  
 ہوتے ہیں۔ اور سادہ جیلی قاعدوں سے جدا کئے جاسکتے ہیں۔ آئینہ  
 کے خواص اجزا کے خواص کے بین بین ہوتے ہیں۔  
 مرکب کے اجزا کو سادہ جیلی قاعدوں سے جدا کر لینا  
 ممکن نہیں۔ علاوہ بریں مرکب کے خواص اجزا کے خواص سے  
 بالکل جدا لگانا ہوتے ہیں۔ اور ہر مرکب میں اجزا کا ایک معین  
 تناسب ہوتا ہے جو ہمیشہ یکساں رہتا ہے۔

## پہلی فصل کی مشقیں

۱۔ گدے پانی کو تم کس طرح صاف کرو گے ؟ اور  
 پھر حل شدہ مادہ سے اس صاف پانی کو تم کس طرح پاک  
 کرو گے ؟

- ۲۔ آمیزہ اور مرکب میں کیا فرق ہے ؟
- ۳۔ طبیعی تغیر اور کیمیائی تغیر سے کیا مراد ہے ؟
- اگر حرارت کے عمل سے کسی چیز میں تغیر پیدا ہو رہا ہو تو تم کس طرح معلوم کرو گے کہ یہ تغیر کیمیائی ہے یا طبیعی ؟
- ۴۔ تمہیں نمک اور پے ہوئے شیشہ کا آمیزہ دیا گیا ہے۔ ان دونوں کو تم ایک دوسرے سے کس طرح جدا کرو گے ؟ اور کس طرح معلوم کرو گے کہ آمیزہ میں ان کی کتنی کتنی مقدار ہے ؟ کیا نمک اور شکر کو بھی اسی طرح جدا کر لینا ممکن ہے ؟
- ۵۔ سیر شدہ محلول سے کیا مراد ہے ؟ کسی خاص پیشہ پر سیر شدہ محلول تیار کرنا منظور ہو تو اس کے لئے تم کیا طریقہ اختیار کرو گے ؟
- ۶۔ سیر شدہ محلول کو ٹھنڈا کرنے سے عام طور پر کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے ؟
- ۷۔ ایک سفید سفوف پانی میں ڈال کر بخوبی ہلا دیا گیا ہے۔ تم کس طرح معلوم کرو گے کہ اس سفوف کا کچھ حصہ حل ہو گیا ہے ؟
- ۸۔ جب تم یہ کہتے ہو کہ دو مائع چیزوں میں آئینرش ہو گئی ہے تو اس سے کیا مراد ہوتی ہے ؟ اپنے جواب کو مثالیں دے کر واضح کرو۔ کیا یہ ممکن ہے کہ کسی ایک مائع کو کسی دوسرے مائع میں آئینرش نہ ہوتی ہو اور وہ حل ہو جاتا ہو ؟ اگر ممکن ہے تو اس کی ایک مثال بیان کرو۔

۹۔ سمندر کے پانی کو پینے کے قابل بنانا ہو تو اس مطلب کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے؟  
۱۰۔ تم کس طرح معلوم کرو گے کہ پانی کی کسی معین مقدار مثلاً اگیلن میں نمک کی کتنی مقدار حل ہو سکتی ہے؟  
۱۱۔ ”ترسیب“ سے کیا مراد ہے؟ مائع میں رسوب کرن حالتوں میں پیدا ہوتے ہیں؟

۱۲۔ پھکڑی کی بڑی بڑی قلیں بنانا ہو تو اس مطلب کے لئے کیا انتظام کرنا چاہئے؟  
۱۳۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس سے یہ ثابت ہو کہ ایتھر (Ether) پانی میں قابل حل ہے۔

۱۴۔ بوتل میں کچھ پانی رکھا ہے جس میں کوئی گیس گھل ہوئی ہے۔ اس پانی میں ہم ریت اور نمک ڈالتے ہیں اور بوتل کو بخوبی ہلا دیتے ہیں۔ مفصل بیان کرو کہ اس پانی سے ریت، نمک اور گیس حاصل کرنے کے لئے تم کون سے قاعدے اختیار کرو گے۔

۱۵۔ پانی کی جلائے طاقت کی مثالیں بیان کرو۔  
۱۶۔ تمہیں کچھ پانی دے دیا گیا ہے۔ اس کے متعلق تم کس طرح فیصلہ کرو گے کہ اس میں کوئی ٹھوس چیز گھل ہوئی ہے۔

۱۷۔ مفصل بیان کرو کہ پانی کو حل شدہ چیزوں سے پاک کرنے کے لئے تم کونسا آلہ استعمال کرو گے۔

۱۸۔ تمہارے سامنے دو چیزیں رکھی ہیں جن میں سے ایک چیز آمیزہ ہے اور دوسری چیز مرکب۔ ان دونوں کے موٹے موٹے فرق بیان کرو۔

۱۹۔ آمیزہ اور مرکب کی توضیح کرو۔ اس بات کو تم کس طرح ثابت کرو گے کہ تانبا اور گندک، یا لوہا اور گندک ایک دوسرے کے ساتھ مل کر آمیزہ بھی بنا سکتے ہیں اور مرکب بھی؟



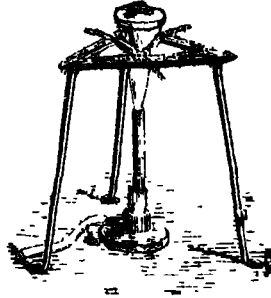
## دوسری فصل

جلنا اور زنگ آلود ہونا

### ۶۔ لوہے کی زنگ آلودگی

۱۔ جلنے سے مگنیشیم (Magnesium) کے وزن میں اضافہ ————— کٹھالی میں مگنیشیم کا ٹکڑا رکھ کر کٹھالی اور اُس کے ڈھکنے کو تول لو۔ پھر کٹھالی کو شعل پر رکھ کر (شکل ۳) خوب گرم کرو۔ اور اس بات کی احتیاط رکھو کہ دُخان کٹھالی سے باہر نہ جانے پائے۔ اس مطلب کے لئے کٹھالی کو ڈھکنے سے ڈھک رکھنا چاہئے۔ اور صرف اُس وقت ذرا سا اٹھانا چاہئے جب کہ شعلہ مٹا لیا جائے۔ ڈھکنا اٹھانے پر تم دیکھو گے کہ مگنیشیم (Magnesium) کے بعض حصے اس وقت بھی جل رہے ہیں۔ لیکن اگر احتیاط سے کام لیا جائیگا تو دُخان کا کوئی ذرہ ضائع نہیں ہوگا۔ جب جلنا ختم ہو جائیگا تو کٹھالی

میں سفید زنگ کا سفوف باقی رہ جائیگا۔ اب کٹھالی کو ٹھنڈا کر دو۔



شکل ۳۱

پھر اُس کو ڈھکنے اور سفوف سمیت تول لو۔ اس سے تمہیں سفوف کا وزن معلوم ہو جائیگا۔ اور تم دیکھو گے کہ دھات کے ٹکڑے سے سفوف کا وزن زیادہ ہے۔

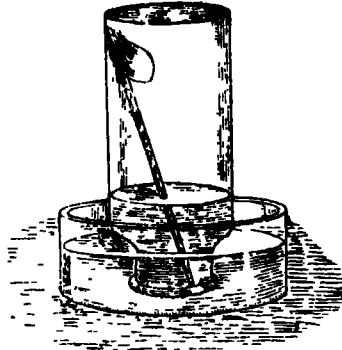
## ۲۔ لوہے کی زنگ آلودگی سے وزن کا

اضافہ — شیشہ ساعت میں کچھ لہچون رکھو اور دونوں کا صیح صیح وزن معلوم کر لو۔ پھر چونکہ مرطوب ہونے کی حالت میں لوہا خوب زنگ آلود ہوتا ہے اس لئے شیشہ ساعت میں رکھے ہوئے لہچون پر پانی کے چند قطرے ڈالو۔ اور شیشہ ساعت کو ایک دو روز تک رکھا رہنے دو۔ پھر اس مدت کے بعد شیشہ ساعت کو نرم نرم آبیج دو تاکہ باقی ماندہ پانی، بخارات بن کر اڑ جائے۔ جب زنگ آلود لوہا بخوبی خشک ہو جائے تو شیشہ ساعت اور اُس کے مافیہ کا وزن معلوم کر دو۔



تم دیکھو گے کہ زنگ آلودگی کے بعد وزن زیادہ ہو گیا ہے۔ یعنی لوہے نے زنگ آلود ہونے میں اپنے وزن میں بھی اضافہ کر لیا ہے۔

۳۔ زنگ آلودگی کے دوران میں ہوا کا جذبہ ہونا ————— ملل کی تھیلی میں کچھ لہجوں رکھو۔ اور تھیلی کو شیشہ کی سلاخ کے ساتھ لٹکا دو۔ پھر اس تھیلی کو مرطوب کر۔



شکل ۳

اور پانی پر اُلٹی رکھی ہوئی بوتل (شکل ۳) میں رکھ دو۔ اگر ضرورت ہو تو بوتل کے اوپر کوئی چیز رکھ دو تاکہ بوتل سیٹھی کھڑی رہے۔ چند روز کے بعد بوتل کو ملاحظہ کرو۔ تم دیکھو گے کہ بوتل میں پانی چڑھ آیا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ بوتل کے اندر جو ہوا بند تھی اس کا کچھ حصہ لوہے نے زنگ آلود ہونے میں لے لیا ہے۔

۴۔ ہوا کا تغیر لوہے کی زنگ آلودگی سے۔  
تجربہٴ بالا میں جو بوتل پانی میں رکھی ہے اُس کا منہ شیش کے  
قرص سے بخوبی ڈھک لو۔ پھر بوتل کو سیدھا کھڑا کرو اور  
اُس کے اندر جلتی ہوئی بتی داخل کرو۔ دیکھو شعلہ بجھ جاتا ہے۔  
اس سے ظاہر ہے کہ لوہے کے زنگ آلود ہو جانے کے بعد  
بوتل کی ہوا وہ نہیں رہی جو پہلے تھی۔

دھاتوں کو ہوا میں گرم کرنے کے نتائج۔  
اشیاء پر گرم کرنے سے جو اثر ہوتے ہیں اُن میں سے  
بعض تمہاری نگاہ سے گزر چکے ہیں۔ چنانچہ تم دیکھ چکے  
ہو کہ حرارت سے ٹھوس پگھل کر مایع بن جاتے ہیں  
اور مایع بخارات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اگر پلاٹینم  
(Platinum) کے تار یا پتھرے کا ٹکڑا ہنسی شعلہ کے بے دود  
حصہ میں رکھا جائے تو وہ گرم ہو کر سُرخ ہو جاتا ہے۔  
لیکن جب اس کو شعلہ سے جدا کر لیتے ہیں تو وہ پھر اپنے  
اصلی رنگ پر آ جاتا ہے۔ اور صاف معلوم ہوتا ہے کہ  
اُس میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوا۔ کاغذ اور لکڑی کی  
قسم کی چیزیں جب ہوا میں رکھ کر خوب گرم کی جاتی  
ہیں تو وہ آگ پکڑ لیتی ہیں اور جلنے لگتی ہیں۔ اس دوران  
میں اُن سے دُھواں نکلتا ہے اور راکھ باقی رہ جاتی ہے۔  
تانبے کی سی دھاتیں جب ہوا میں گرم کی جاتی ہیں تو  
اُن کی سطح پر زنگ آ جاتا ہے۔ جب سیسے کو خوب گرم

کرتے ہیں تو وہ پگھل جاتا ہے اور اُس کی سطح پر میل بن جاتا ہے۔ اس میل کو جُدا کر لو تو اس کے نیچے چمکتی ہوئی دھات نظر آتی ہے۔ لیکن ذرا سی دیر میں اس کی بھی چمک جاتی رہتی ہے۔

دھاتیں اگر ایسی بند نلیوں میں رکھ کر گرم کی جائیں جن میں ہوا نہ ہو تو وہ اس طرح متغیر نہیں ہوتیں۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ دھاتوں کی سطح کا زنگ آلود ہو جانا یا اُس پر میل کا آ جانا اس بات کا نتیجہ ہے کہ ہوا میں سے کوئی چیز جذب ہوتی ہے۔ لیکن اگر ہوا میں سے کوئی چیز جذب ہوتی ہے تو ضروری ہے کہ اس واقعہ کے بعد دھات کا وزن زیادہ ہو جائے۔ تجربوں سے ثابت ہے کہ واقعہ میں یہی ہوتا ہے۔

یہ اثر جو بیان ہوئے ہیں ان کی پیدائش چونکہ ہوا پر موقوف ہے اس لئے ضروری ہے کہ ہوا کے متعلق بھی کچھ تحقیقات کی جائے۔

ہوا کے کیمیائی خواص ————— مختلف چیزوں

کو ہوا میں رکھنے سے جو تغیر لاحق ہوتے ہیں ان پر نہایت احتیاط کے ساتھ غور کرنا چاہئے۔ اور بہتر یہ ہے کہ جو تغیر سادہ ترین معلوم ہوتے ہیں ان سے ابتدا کی جائے۔ تم سب نے دیکھا ہوگا کہ مرطوب ہوا میں رکھا ہوا لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔ اب سوال یہ ہے

کہ جب لوہا زنک آلود ہوتا ہے تو کیا کوئی چیز اُس میں داخل ہوتی ہے یا کوئی چیز اُس میں سے خارج ہوتی ہے؟ اس سوال کا بہترین جواب باقاعدہ طور پر ترتیب دیئے ہوئے تجربوں سے پیدا ہو سکتا ہے۔

**زنک آلودگی سے لوہے کا وزن بڑھ جاتا ہے۔** — اگر معلوم وزن کا لوہا مرطوب ہوا میں رکھ کر زنک آلود کیا جائے تو زنک آلودگی کے بعد بہت آسانی سے ثابت ہو سکتا ہے کہ اُس کے وزن میں اضافہ ہو گیا ہے۔ اس تجربہ کا نتیجہ بہت اہم ہے۔ وزن کرنے میں اگر پوری پوری احتیاط ملحوظ رہے تو ہمیشہ یہی ثابت ہوگا کہ زنک آلودگی سے لوہے کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ جب مرطوب لہجوں کی زنک آلودگی سے لوہے کے وزن کا اضافہ یقینی ہے تو پھر سوال یہ ہے کہ اس اضافہ کو کس چیز کا نتیجہ سمجھنا چاہئے۔ یہ ظاہر ہے کہ وزن میں اضافہ کرنے والی چیز یا تو پانی سے آ سکتی ہے یا ہوا سے۔ کیونکہ ان دو چیزوں کے سوا کوئی تیسری چیز لوہے کے قریب موجود نہیں ہوتی۔ اگر لوہے کو بند فضاء میں رکھ کر زنک آلود کیا جائے اور تجربہ یوں ترتیب دیا جائے کہ ہوا کا تنہا محسوس ہو سکے تو پھر ہم بخوبی فیصلہ کر سکتے ہیں کہ آیا زنک آلودگی ہوا ہی سے پیدا ہوتی ہے۔ شکل ۴ میں جو ترتیب دکھائی گئی ہے

وہ اس مطلب کے لئے بہت آسان ہے۔ اس میں ملم کی تھیلی میں کچھ لہجوں رکھا ہے۔ اور تھیلی شیشہ کی سلاخ کے ساتھ لٹکا دی گئی ہے۔ تھیلی بخوبی مرطوب کر دی گئی ہے اور ہوا سے بھری ہوئی بوتل کے اندر رکھ کر بوتل پانی میں الٹ دی گئی ہے۔ اس آلہ کو ایک دو روز تک اسی حالت میں رکھنے کے بعد جب ہم اس کو غور سے دیکھتے ہیں تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ بوتل میں پانی چڑھ آیا ہے۔ پھر اس کی کیا وجہ ہے؟ ظاہر ہے کہ بوتل میں جتنی ہوا لوہے کی زنگ آلودگی سے پہلے تھی اب اُس سے کم ہے۔ اس لئے ضرور ہے کہ ہوا کا کچھ حصہ لوہے نے اپنی زنگ آلودگی میں لے لیا ہو۔ پھر یہ بھی ظاہر ہے کہ ہوا کے اس حصہ اور لوہے نے ایک دوسرے کے ساتھ مل کر زنگ بنایا ہے۔

ہوا اور لوہا دونوں متغیر ہوتے ہیں —  
جب لوہے کو زنگ آتا ہے تو اُس کا تغیر بخوبی نظر آ جاتا ہے۔ لیکن جس ہوا میں لوہے کو زنگ آتا ہے اُس ہوا میں اور معمولی ہوا میں بہ ظاہر کوئی فرق نظر نہیں آتا۔ اور حقیقت میں ان دونوں میں بہت فرق ہے۔ چنانچہ لوہے کی زنگ آلودگی کے بعد بوتل میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس میں جلتی ہوئی بتی بجھ جاتی ہے۔ اس لئے یہ گیس ہوا نہیں ہو سکتی۔ کیونکہ ہوا میں بتی بخوبی

جلتی رہتی ہے۔ لیکن ہم جانتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی سے پہلے بوتل میں بھی دُہی معمولی ہوا تھی۔ اس سے ہم سمجھ سکتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی کے ساتھ ہی بوتل کی ہوا میں بھی تغیر آ جاتا ہے۔ اس واقعہ سے ہم یہ بھی تیس کر سکتے ہیں کہ لوہے کی زنگ آلودگی میں جو گیس غائب ہو جاتی ہے دُہی لوہے کو زنگ میں تبدیل کرتی ہے۔ آگے چل کر ہم دکھائینگے کہ فی الواقع یہی بات ہے۔

جب لوہا زنگ بنتا ہے تو ہوا میں سے وہ حصہ لے لیتا ہے جو جلنے کا مُہم ہوتا ہے۔ علاوہ بریں تم یہ بھی سمجھ سکتے ہو کہ لوہا اور ہوا کا جو حصہ جلنے کا مُہم ہے یہ دونوں چیزیں مل کر زنگ بناتی ہیں۔ اور ہوا کا جو حصہ بوتل میں باقی رہ جاتا ہے وہ کسی چیز کے جلنے کا مُہم نہیں ہوتا۔ اس بناء پر ہم ان واقعات کو یوں بیان کر سکتے ہیں کہ :-

زنگ آلود ہونے میں لوہا ہوا میں سے کوئی مادہ لے لیتا ہے اور لوہے کے وزن میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ مادہ جو لوہے کے ساتھ مل جاتا ہے ہوا کا دُہی حصہ ہے جو جلنے کے فعل کا مُہم و معاون ہے۔

## ۸۔ لوہے کی رنگ آلودگی سے ہوا کا تغیر

### ۱۔ رنگ میں صرف شدہ ہوا کا حجم۔

دفعہ ۱ تجربہ ۱۳ میں بوتل کی بجائے کوئی درجہ دار برتن استعمال کرو اور دیکھو اس میں کتنا پانی چڑھتا ہے۔ اس پانی کا حجم اس گیس کے حجم کا مساوی ہے جو لوہے کے ساتھ مل گئی ہے۔ درجہ دار برتن سے تمہیں یہ بھی معلوم ہو سکتا ہے کہ ابتدا میں بوتل کے اندر کتنے حجم کی ہوا تھی۔ اور اس سے تم معلوم کر سکتے ہو کہ ہوا کے اس مجموعی حجم کا کتنا حصہ صرف ہوا ہے۔

### ۲۔ لوہے کی رنگ آلودگی سے ہوا کا تغیر۔

لوہے کو تجربہ بالا کی طرح بند ہوا میں رکھ کر رنگ آلود کرو۔ دو تین دن کے بعد تمہیں معلوم ہوگا کہ اب برتن کے اندر پانی کی سطح اور زیادہ بلند نہیں ہوتی۔ برتن کے بیرونی پہلو پر پانی کی سطح کا نشان کر لو۔ پھر ملل کی ایک اور تھیلی میں صاف لہجوں رکھ کر برتن کے اندر داخل کرو۔ اور اس بات کی احتیاط رکھو کہ تھیلی داخل کرنے کے وقت باہر کی ہوا برتن میں نہ جانے پائے۔ اب دو تین دن کے بعد برتن کو پھر ملاحظہ کرو۔ دیکھو پانی کی سطح اور بلند نہیں ہوئی۔ اور یہ نیا داخل کیا ہوا لوہا بھی رنگ آلود نہیں ہوا۔ اس سے ظاہر ہے کہ برتن میں جو ہوا باقی رہ گئی ہے وہ اگرچہ معمولی ہوا کی طرح بے رنگ اور شفاف ہے لیکن وہ لوہے کو رنگ آلود نہیں کر سکتی۔

زنک آلود ہونے میں لوہا ہوا کا کتنا حصہ لے لیتا ہے — جب لوہا ہوا میں زنک آلود ہوتا ہے تو ہوا کا صرف ایک خاص حصہ اس کی زنک آلودگی میں صرف ہوتا ہے۔ فرض کرو کہ مرطوب بھون بوتل کے اندر بند ہوا میں رکھ کر زنک آلود کیا گیا ہے۔ اور بوتل پانی کے برتن میں اُلٹی رکھی ہے۔ بوتل میں جو پانی چڑھ آتا ہے اُس کا حجم معلوم کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ اب ذرا غور کرو تو تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ یہ دُہی پانی ہے جس نے صرف شدہ ہوا کی جگہ لے رکھی ہے۔ اس لئے اس کا حجم اُس گیس کے حجم کا مساوی ہونا چاہئے جو ہوا سے نکل کر لوہے کے ساتھ مل گئی ہے۔ بوتل سے یہ بھی معلوم ہو سکتا ہے کہ ابتدا میں اس کے اندر کل ہوا کتنی تھی۔ اس قسم کے مشاہدوں سے تم ثابت کر سکتے ہو کہ کل ہوا کا حجم اُس پانی کے حجم سے ہ گنا ہے جو لوہے کے زنک آلود ہو جانے پر بوتل میں چڑھ آتا ہے۔ مختلف جسامت کی بوتلیں لے کر یہی تجربہ بار بار کیا جائے تو ہر حالت میں نتیجہ یہی رہتا ہے۔ یعنی :-

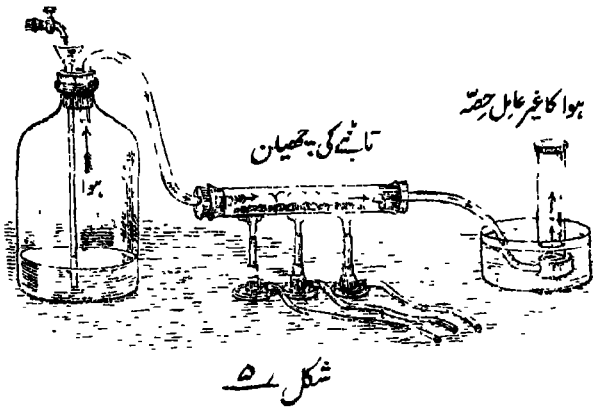
لوہے کی زنک آلودگی میں بند ہوا کے حجم کا پانچواں حصہ کام آتا ہے۔

ہوا کی ترکیب — ہوا کا وہ حصہ جو جلنے کے فعل کا مُہِ و مُعَادِن ہے اور لوہے کے ساتھ



بل کر زنگ بنا دیتا ہے اُس کو ہم ہوا کا عامل حصہ کہہ سکتے ہیں۔ اور وہ حصہ جو لوہے کو زنگ بنا دینے کے بعد باقی رہ جاتا ہے اور جلنے کے فعل کا مُمد و معاون نہیں ہوتا وہ ہوا کا غیر عامل حصہ ہے۔ اُوپر کی تقریر میں جو کچھ بیان ہوا ہے اُس سے ظاہر ہے کہ ہوا کے ہر ۵ جموں میں اجم عامل حصہ ہے اور ۴ جم غیر عامل حصہ۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ ہوا میں جم ۲۰ فی صدی وہ چیز ہے جو لوہے کے ساتھ بل کر زنگ بنا دیتی ہے اور جلنے کے فعل کی مُمد و معاون ہوتی ہے۔ اور ۸۰ فی صدی وہ چیز ہے جو نہ لوہے کے ساتھ بل کر زنگ بناتی ہے نہ جلنے کے فعل کو مدد دیتی ہے۔ اور دھاتیں بھی ہوا کے عامل حصہ کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں — جب تانبے کو ہوا میں گرم کرتے ہیں تو وہ بالتدریج سیاہ ہوتا جاتا ہے۔ اور ذرن میں بھی بڑھتا جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ گرم ہونے کی حالت میں تانبا بھی ہوا کے عامل حصہ کے ساتھ اُسی طرح بل جاتا ہے جس طرح لوہا سرد ہونے کی حالت میں اس حصہ کے ساتھ بالتدریج بل جاتا ہے۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ تانبے کو ہوا میں گرم کرنے سے جو کالی کالی چیز بنتی ہے وہ تانبے کا زنگ ہے۔ اگرچہ عام بول چال میں اس کو زنگ نہیں کہتے۔

لوہے کی طرح ہم تانبے کے متعلق بھی تجربہ سے ثابت کر سکتے ہیں کہ تانبا بھی ہوا کے صرف اعلیٰ حصہ کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے اور اُس کے غیر اعلیٰ حصہ کو چھوڑ دیتا ہے۔ شکل ۵۔ پر غور کرو۔ اس میں تانبے کی پھیلن آتشی شیشہ کی نلی میں رکھی ہے۔ اس نلی کا



ایک سرا ہوا سے بھرے ہوئے ہوا کش سے بلا ہوا ہے۔ دوسرے سرے پر کاگ لگا دیا گیا ہے۔ اس کاگ میں نلی داخل کی گئی ہے جس کا دوسرا سرا پانی میں ڈوبا ہوا ہے۔ اور پانی میں ڈوبے ہوئے سرے پر ایک پانی کی بھری ہوئی اُستوانی اُلٹ کر رکھ دی گئی ہے۔ تانبے کو خوب گرم کرو۔ اور ہوا کش میں پانی ڈالتے جاؤ کہ اُس کی ہوا نلی کے رستے تانبے کی طرف

آتی جائے۔ جب ہوا گرم تانبے پر سے گزرتی ہے تو اُس کا عاقل حصہ تانبے کے ساتھ مل کر تانبے کا سیاہ رنگ بنا دیتا ہے۔ اور ہوا کا غیر عاقل حصہ نلیوں کے رستے استوانی میں چلا جاتا ہے۔ بوتل میں جو گیس جمع ہوئی ہے اس میں بتی کا شعلہ داخل کرو تو وہ بجھ جاتا ہے۔ یہ واقعہ گو اس بات کو ثابت تو نہیں کرتا۔ لیکن اس سے یہ ظاہر ضرور ہوتا ہے کہ بوتل کی جمع شدہ گیس ہوا کا غیر عاقل حصہ ہے۔ اگر اُسی طرح یہ گیس گرم کئے ہوئے اور تانبے پر گزاری جائے تو اس کا تانبے پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ یعنی یہ گیس تانبے کو سیاہ نہیں کرتی۔ علاوہ بریں اگر ہوا کی وہ مقدار پیسی ہوئی ہو جو ہوا کش میں سے آئی ہے اور وہ مقدار بھی ناپ لی جائے جو بوتل میں جمع ہوئی ہے تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ تانبے پر سے گزرنے میں ہوا اپنے حجم کا پانچواں حصہ کھو دیتی ہے۔

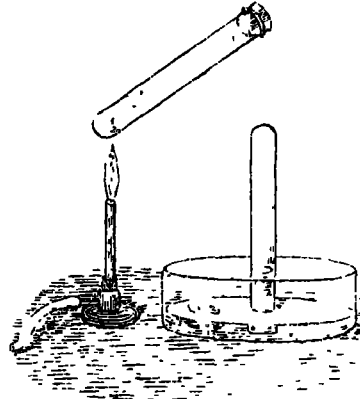
#### ۹۔ فاسفورس (Phosphorus) کا جلنا

۱۔ فاسفورس کا جلنا ————— سلیٹ کے ٹکڑے

پر یا کسی چمچانی رکابی میں ذرا سا فاسفورس (Phosphorus) رکھو اور اُس کو شعلہ لکھاؤ۔ دیکھو وہ جلنے لگتا ہے۔ اور اُس کے جلنے سے خوب روشن شعلہ نکلتا ہے۔ علاوہ بریں سفید غلیظ دُخان بھی پیدا ہوتا ہے۔

۲۔ فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے میں

ہوا صرف ہوتی ہے ————— امتحانی نلی میں ذرا سا فاسفورس رکھو۔ اور نلی کے مُنہ میں پُست کاگ لگاؤ۔ پھر امتحانی نلی کو ایک دو تانیہ کے لئے شعلہ پر تریچا (شکل ۷) رکھو تاکہ گرم ہو کر جلنے لگے۔ جب جلنا بند ہو جائے تو امتحانی نلی کو الگ رکھ دو اور دس پانچ دقیقوں تک ٹھنڈا ہونے دو۔



شکل ۷

جب نلی ٹھنڈی ہو جائے تو اُس کا مُنہ پانی میں لے جاؤ۔ اور احتیاط کے ساتھ کاگ نکال لو۔ جو ہوا صرف ہو چکی ہے اُس کی جگہ لینے کے لئے نلی میں پانی چڑھ آئیگا۔ دیکھو نلی میں جو پانی چڑھا ہے اُس کا حجم عملاً کُل بند شدہ ہوا کے حجم کا پانچواں حصہ ہے۔

فاسفورس ہوا میں یہ آسانی جلتا ہے —

فاسفورس (Phosphorus) کے خشک ٹکڑے کو گرم تار سے چھو لیا جائے تو اُس کے جلنے کے لئے اتنا ہی کافی ہے۔ فاسفورس جلنے لگتا ہے۔ اور جلنے میں اُس کا شعلہ اتنا تیز ہوتا ہے کہ آنکھوں کو چنڈھیا دیتا ہے۔ علاوہ بریں اس کے جلنے سے سفید رنگ غلیظ دُخان پیدا ہوتا ہے جو تمام کمرے میں پھیل جاتا ہے۔ جب تک تمام فاسفورس غائب نہیں ہو جاتا یہ سب باتیں برابر ظہور میں رہتی ہیں۔

جب فاسفورس (Phosphorus) اس طرح جلتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟ کیا یہ تغیر بھی ویسا ہی تغیر ہے جیسا کہ لوہے کی زنگ آلودگی میں تم دیکھ چکے ہو؟ کیا اس واقعہ سے فاسفورس کا وزن بڑھ جاتا ہے یا گھٹ جاتا ہے؟ یہ اور اس قسم کے اور کئی سوال اس موقع پر پیدا ہوتے ہیں اور اب ان کا جواب بھی ہم دے سکتے ہیں۔

فاسفورس کے جلنے سے ہوا کا تغیر  
اس بات کا فیصلہ کرنے کے لئے کہ آیا فاسفورس کے جلنے سے بھی ہوا میں دُہی تغیر پیدا ہوتا ہے جو لوہے کے زنگ بننے میں پیدا ہوتا ہے بہترین تدبیر یہ ہے کہ جس طرح مرطوب لوہے کے متعلق ہم بیان کر چکے ہیں اُسی طرح فاسفورس (Phosphorus) بھی بند ہوا میں جلایا جائے۔ اس کا ایک طریقہ یہ ہے کہ کسی ایسے برتن میں جو پانی کی سطح پر

تیرتا رہے ذرا سا فاسفورس رکھا جائے۔ اور اس برتن کو



شکل ۱

پانی میں تیرا کر اس کے اوپر شیشہ کا فانوس (شکل ۱) یا بے پیندے کی بوتل رکھ دی جائے اور بوتل کا مُٹھ بند کر دیا جائے۔ جب تجربہ ختم ہو جائیگا اور دُخان غائب ہو جائیگا تو تم دیکھو گے کہ فانوس میں پانی چڑھ آیا ہے۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ فانوس کے اندر جتنی گیس فاسفورس کے جلنے سے پہلے تھی اب اُس سے کم ہے۔

جو کچھ اس سے قبل بیان ہو چکا ہے اُس سے تم فوراً سمجھ سکتے ہو کہ جلنے میں فاسفورس بھی ہوا میں سے عامل حصہ لے لیتا ہے اور اُس کا غیر عامل حصہ باقی رہ جاتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ فاسفورس کے جلنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں وہ اس حد تک اُن تغیروں کے

مشابہ ہیں جو لوہے کے زنگ بننے سے پیدا ہوتے ہیں۔ بعض بعض باتیں البتہ دونوں میں مختلف ہیں۔ ان اختلافات کا ذکر ہم ذرا آگے چل کر کریں گے۔

بند برتن میں فاسفورس کے جلنے سے ہوا کی جو کسر غائب ہو جاتی ہے اُس کو ہم اس طرح بہ آسانی ناپ سکتے ہیں کہ برتن کو ذرا سا اوپر اٹھا لیں یہاں تک کہ اُس کا مُنہ تو پانی ہی میں رہے لیکن جس برتن میں پانی رکھا ہے اُس کے پیندے کو نہ چھونے پائے۔ اس تدبیر سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ جس طرح لوہے کے زنگ بننے میں ہوا کا جمّا پانچواں حصہ صرف ہوا تھا اُسی طرح فاسفورس کے جلنے میں بھی پانچواں حصہ صرف ہوا ہے۔

فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے کے بعد جو گیس بند برتن میں باقی رہ جاتی ہے وہ ہوا کا غیر عامل حصہ ہے۔ اس کا ثبوت یہ ہے کہ جس برتن میں فاسفورس جلایا گیا ہے اُس کے مُنہ سے ساگ نکال کر اُس کے اندر جلدی سے جلتی ہوئی ہٹی کا شعلہ داخل کرو تو شعلہ فوراً بجھ جائیگا۔

فاسفورس جلنے کے بغیر بھی ہوا میں سے اُس کا عامل حصہ آہستہ آہستہ نکال لیتا ہے۔ تم دیکھ چکے ہو کہ لوہا ہوا کے عامل حصہ کو آہستہ آہستہ

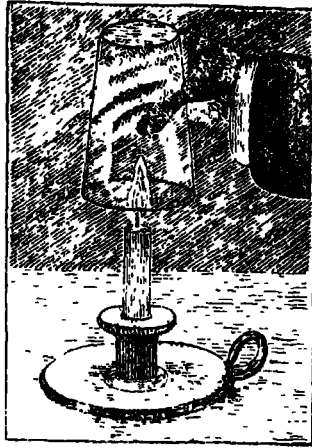
پکڑتا جاتا ہے اور اُس کے ساتھ ترکیب کھا کر زنگ بنتا جاتا ہے۔ اس میں لوہے کو گرم کرنے کی کوئی ضرورت نہیں ہوتی۔ اب سوال یہ ہے کہ کیا معمولی فاسفورس بھی یہی کچھ کر سکتا ہے بحالیکہ وہ خود مشتعل نہ ہو؟ اس سوال کا جواب بھی ایک سادہ تجربہ سے پیدا ہو سکتا ہے۔ دفعہ ۹ تجربہ ۷ کی طرح صاف فاسفورس کو بند ہوا میں رکھو تو جن تغیرات کا ہم نے ابھی ذکر کیا ہے یہاں بھی وہی تغیر آہستہ آہستہ ظہور میں آتے ہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ وہاں ہوا کا عامل حصّہ جلد جلد صرف ہوتا ہے اور یہاں آہستہ آہستہ۔ جلتا ہوا فاسفورس ہوا کے عامل حصّہ کے ساتھ بہت جلد ترکیب کھاتا ہے اور ٹھنڈا فاسفورس آہستہ آہستہ ترکیب کھاتا ہے۔ لیکن اگر ٹھنڈے فاسفورس کو بھی کافی وقت دے دیا جائے تو وہ بھی بند ہوا میں سے اُس کے تمام عامل حصّہ کو نکال لیتا ہے اور تجربہ کے بعد ہم یہاں بھی اسی نتیجہ پر پہنچتے ہیں کہ جھّا ہوا کا پانچواں حصّہ غائب ہو جاتا ہے۔

## ۱۰۔ موم بتی کا جلنا

۱۔ جب موم بتی جلتی ہے تو رطوبت پیدا



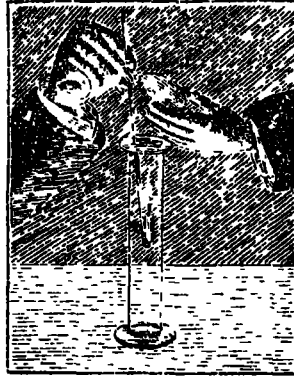
ہوتی ہے — جلتی ہوئی موم بتی پر شیشہ کا ایک صاف اور ٹھنڈا گلاس (شکل ۷) رکھو جو اندر اور باہر سے احتیاط کے



شکل ۷

ساتھ خشک کر لیا گیا ہو۔ دیکھو گلاس کی اندرونی سطح دھندلی ہو جاتی ہے۔ اور ذرا سی دیر کے بعد پانی کے قطرے بننے لگتے ہیں جو گلاس کی اندرونی سطح پر بہتے ہوئے نیچے چلے آتے ہیں۔  
۲۔ ہوا میں موم بتی کے جلنے کے بعد جو ہوا باقی رہ جاتی ہے اس کے خواص — چھوٹی سی موم بتی پر تانبے کا تار لپیٹو اور بتی کو روشن کرو۔ پھر کاغذی پٹھے کے قُرص میں چھوٹا سا سُورخ کر کے تار کا آزاد سرا اس سُورخ میں سے نکالو۔ اور بتی کو شیشہ کی کسی خشک اور

صاف اُستوانی (شکل ۹) میں اس طرح اُتار دو کہ اُستوانی کا مینہ قُرص سے دُھک جائے۔ دیکھو بٹی کا شعلہ ویسا ہوتا جاتا ہے۔

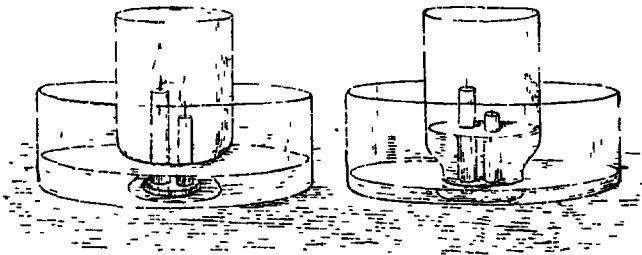


شکل ۹

اور پھر ذرا سی دیر کے بعد بالکل بجھ جاتا ہے۔ اُستوانی کے اندر یہاں بھی تجربہٴ بالا کی طرح پانی کے قطرے نظر آتے ہیں۔ اب بٹی کو نکال لو اور اُستوانی کو شیشہ کے قُرص سے دُھک دو۔ پھر جلدی سے اُس میں جلتی ہوئی بٹی داخل کرو۔ دیکھو بٹی فوراً بجھ جاتی ہے۔ اُستوانی میں تھوڑا سا تازہ میار کیا ہوا چُھنے کا صاف پانی ڈالو اور اُستوانی کو ہلاؤ۔ دیکھو چُھنے کا پانی دُوبیا ہو گیا۔

۳۔ بٹی کے جلنے میں جو ہوا صرف ہوتی ہے اُس کا حجم ————— کسی برتن کے اندر مختلف طول کی دو تین موم بتیاں (شکل ۱۰) لکڑی کے قُرص پر جما دو۔

اور برتن میں پانی ڈال کر اُس میں قرص کو تیرا دو۔ یا اگر بتیاں  
آپنی لمبی ہوں کہ پانی کی سطح سے اوپر بخوبی نکلی رہیں تو  
قرص کو پانی میں ڈبو دو۔ اب بتیوں کو روشن کرو۔ اور  
جب وہ جل رہی ہوں تو اُن کے اوپر ایک چوڑے منہ



شکل ۱۰۔

کی بوتل اس طرح رکھو کہ اُس کا منہ پانی میں ڈوبا رہے۔ جب  
بتیاں بجھ جائیں اور بوتل کے اندر کی ہوا ٹھنڈی ہو جائے  
تو جس مقام تک بوتل میں پانی چڑھا ہے اُس پر کاغذ کی  
پتی چپکا کر نشان کر لو۔ پھر بوتل کو باہر نکالو۔ اور دیکھو  
بوتل کو ٹھیک بھر دینے کے لئے کتنا پانی درکار ہے۔ اس  
کے بعد یہ بھی معلوم کر لو کہ کاغذی پتی کے نشان تک  
بوتل میں کتنا پانی آتا ہے۔ ان دونوں کے فرق سے تمہیں  
معلوم ہو جائیگا کہ کتنے حجم کی ہوا صرف ہوئی ہے۔ دیکھو  
تجربہ کی ابتدا میں جتنی ہوا بوتل کے اندر تھی جمّا اُس کا

تقریباً پانچواں حصہ صرف ہو گیا ہے۔

موم بٹی کا جلنا — فاسفورس (Phosphorus)

کے ہوا میں جلنے کے متعلق تمہیں کئی باتیں معلوم ہو چکی ہیں۔ اب آگے بڑھنے سے پہلے بہتر ہوگا کہ چند اور اشتعال پذیر چیزوں مثلاً موم بٹی کے جلنے کا مطالعہ کر لیا جائے۔

موم بٹی کا جلنا کین کین باتوں میں فاسفورس کے جلنے کا مشابہ ہے؛ کیا دونوں کے جلنے میں کچھ فرق بھی ہے؟ تم ابھی ابھی دیکھ چکے ہو کہ بند ہوا میں بٹی کا دیر تک جلنے رہنا ممکن نہیں۔ اگر بند ہوا کو تازہ ہوا سے بدلتے رہنے کا انتظام نہ کیا جائے تو بٹی بجھ جاتی ہے۔ اس واقعہ سے ہم اپنی تحقیقات کی ابتدا کر سکتے ہیں۔ چنانچہ سب سے پہلے یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ بٹی کیوں بجھ جاتی ہے؟ اور جب بٹی جل رہی ہوتی ہے تو کیا کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں؟

موم بٹی جلتی ہے تو پانی بنتا ہے —

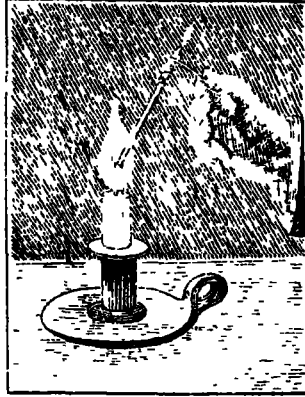
جب جلتی ہوئی موم بٹی پر ہم صاف اور خشک بوتل رکھتے ہیں تو بہت جلد اس کی اندرونی سطح پر پانی کے قطرے بنتے ہوئے نظر آنے لگتے ہیں جو کچھ دیر کے بعد بوتل کے پہلوؤں پر سے بہ کر نیچے آ جاتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ جلتی ہوئی بٹی کسی نہ کسی طور سے اس

جلتی تو پیدا کرتی ہے۔ اگر اس مائع کی کافی مقدار جمع کر لی جائے تو اسے چھ کر یا اس کی کثافت معلوم کر کے یا اس کے نقاط جوش و انجماد کا پتہ لگا کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ یہ مائع پانی ہے۔ کیونکہ پانی ہی ایک ایسا مائع ہے جو ۱۰۰° فہرہ پر جوش کھاتا ہے اور ۰° فہرہ پر منجمد ہوتا ہے۔ اور جس کی کثافت ۱ ہے۔

موم بتی جلتی ہے تو پانی کے علاوہ ایک اور چیز بھی پیدا ہوتی ہے — اگر شیشہ کی صاف آستوانی کے اندر شکل ۱۰ کی طرح موم بتی جلائی جائے تو جو گیس باقی رہ جاتی ہے اس کا یہ آسانی امتحان ہو سکتا ہے۔ اس گیس کا امتحان کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ ہوا کے غیر عامل حصہ کی طرح اس میں بھی جلتی ہوئی چیز بچھ جاتی ہے۔ علاوہ بریں یہ گیس چھوٹے گے پانی کو جذب کیا بھی کر دیتی ہے۔ جب فاسفورس (Phosphorus) کو اس انتظام کے ساتھ جلاتے ہیں تو اس صورت میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اس میں چھوٹے گے پانی کو دوبا کر دینے کی خاصیت نہیں ہوتی۔ اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ ہوا کے غیر عامل حصہ کے علاوہ جس کا ذکر پہلے ہو چکا ہے، اب آستوانی میں کوئی اور چیز بھی ہے۔ یعنی جب موم بتی جلتی ہے تو صرف پانی ہی نہیں بنتا بلکہ ایک بے رنگ گیس بھی پیدا

ہوتی ہے جو چُونے کے صاف پانی کو دُودیا کر دیتی ہے۔  
 جس طرح یہ بات ثابت کی گئی تھی کہ جب  
 فاسفورس بند ہوا میں جلتی ہے تو وہ ہوا کا عال حصہ  
 لے لیتی ہے اُسی طرح ہم موم بتی کے متعلق بھی ثابت  
 کر سکتے ہیں کہ اس کے جلنے میں بھی ہوا کا عال حصہ صرف  
 ہوتا ہے۔ اس قسم کے تجربوں میں ہمیشہ یہی بات پائی جاتی ہے  
 کہ ایک خاص حد پر پہنچ کر بتی بجھ جاتی ہے۔ اور جب بتی بجھتی  
 ہے تو برتن کے تقریباً پانچویں حصہ میں پانی چڑھ آتا  
 ہے۔ یہ نتیجہ ایسا عام ہے کہ اس کی بناء پر ہم یقین  
 کر سکتے ہیں کہ بتی ہوا کے عال حصہ کے صرف جو جانے  
 کی وجہ سے سگل ہوتی ہے۔ اور یہ عال حصہ بجا کُل ہوا  
 کا پانچواں حصہ ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ جتنی چیزیں ہوا  
 میں جلتی ہیں اُن سب کے جلنے سے یہی نتیجہ پیدا ہوتا  
 ہے۔ جلنے والی چیز خواہ کچھ ہی کیوں نہ ہو جب وہ  
 ہوا میں جلتی ہے تو وہ اس لئے جلتی ہے کہ ہوا کا  
 عال حصہ اس کے ساتھ ملتا جاتا ہے اور دونوں کے  
 ملنے سے نئی چیزیں بنتی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں ہر حال  
 میں ہوا کا غیر عال حصہ ہی باقی رہتا ہے۔  
 موم بتی کے شعلہ کی بناوٹ — اگر  
 احتیاط سے دیکھا جائے تو موم بتی کے شعلہ میں چار حصے  
 نظر آتے ہیں : —

(۱) تاریک اندرونی مخروط جو فقیلہ کے گردا گرد ہوتا ہے۔ یہ حصہ ان گیسوں پر مشتمل ہوتا ہے جو موم یا فقیلہ سے کشید ہو کر آتی ہیں۔ نوک دار نلی کا ایک سرا



شکل ۱۱  
موم جلی کے شعلہ کی بناوٹ

شعلہ کے اندر (شکل ۱۱) اس مخروط میں رکھ کر اور نلی کی نوک کو شعلہ دکھا کر ہم ان گیسوں کی ماہیت کا امتحان کر سکتے ہیں۔

(ب) تاریک مخروط کے بعد اس مخروط کے گردا گرد شعلہ کا روشن ترین حصہ آتا ہے۔ یہ حصہ بھی مخروط کی شکل پر ہوتا ہے۔ اس میں موم اور فقیلہ سے آئی ہوئی گیسیں جُڑ جاتی ہیں۔ یہی وہ حصہ ہے جس پر کوئی ٹھنڈی چیز رکھ دی جائے تو ٹھنڈی چیز پر دھواں بیٹھ جاتا ہے۔

(ج) روشنی مخروط کے گردا گرد شعلہ کا تقریباً بے رنگ غلاف ہوتا ہے جس میں جلنے کا فعل تکمیل کو پہنچتا ہے۔ شعلہ کی شکل میں کاٹے ہوئے کاغذ کو جلتی ہوئی بتی کے سامنے رکھنے سے یہ حصہ بخوبی نظر آ سکتا ہے۔

(د) شعلہ کے قاعدہ پر تھوڑی سی نیلی فضاء دکھائی دیتی ہے۔

اس میں بھی احتراق تکمیل کو پہنچا ہوا ہوتا ہے۔ اس کا رنگ کچھ کچھ بنسی شعلہ کی طرح ہوتا ہے۔ اور بنسی شعلہ احتراق کامل کا نل ہے۔

**جلنے کی دیگر معروف صورتیں —**

گھروں میں روشنی کرنے کے لئے موم بتیاں آج کل عام استعمال نہیں ہوتیں۔ اس مطلب کے لئے لمب استعمال کئے جاتے ہیں۔ اور اکثر مقامات پر بڑے بڑے کمروں میں معمولی کوئلہ گیس سے یہ کام لیا جاتا ہے۔ کیا تیل اور گیس کا جلنا بھی ویسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ روشنی کی ہوئی موم بتی کا؟ اور اگر ویسا نہیں ہوتا تو پھر دونوں میں کیا فرق ہے؟

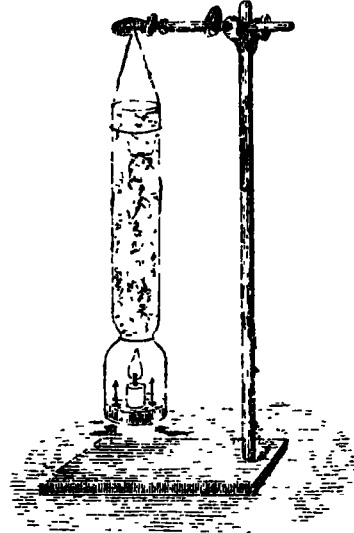
جلتی ہوئی موم بتی پر صاف اور خشک بوتل رکھنے سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ موم بتی کے جلنے سے پانی بنتا ہے جس کے بخار ٹھنڈے شیشہ کو چھو کر الیج کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ اسی طرح ہم یہ بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ جلنے والی چیز تیل ہو یا کوئلہ گیس، دونوں کے جلنے سے پانی بنتا ہے۔ لیکن تم دیکھ چکے ہو کہ



جب موم بتی جلتی ہے تو پانی کے علاوہ ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو چوئے کے پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔ کیا تیل اور گیس کے جلنے سے بھی یہ گیس پیدا ہوتی ہے؟ اگر تیل کے لمپ یا لکڑی کی ٹکچھی یا گیس کو جلا کر چند دقیقوں کے لئے شیشہ کی استوانی میں رکھا جائے اور پھر اُس کو باہر نکال کر استوانی کا مٹہ شیشہ کے قوس سے ٹھک دیا جائے تو استوانی میں چوئے کا پانی ڈال کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ چوئے کا پانی دودیا چو جاتا ہے۔ اس بناء پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ جب موم بتی تیل کا لمپ، کوئلہ گیس یا لکڑی جلتی ہے تو دو چیزیں پیدا ہوتی ہیں یعنی پانی اور ایک غیر مرئی گیس جو چوئے کے پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔

جب تیل یا کوئلہ گیس یا موم بتی جلتی ہے تو کوئی چیز ضائع نہیں ہوتی۔ اس کا ثبوت ہم تجربہ کے لوازم کو شکل ۱۲ کی طرح ترتیب دے کر پیدا کر سکتے ہیں۔ اس مطلب کے لئے صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ صرف شدہ تیل یا گیس یا بتی کی کمیت معلوم کر لی جائے اور جلنے میں جو پانی اور دوسری چیزیں پیدا ہوتی ہیں اُن کی کمیتیں بھی دریافت کر لی جائیں۔ اگر پوری پوری احتیاط مد نظر ہو اور جلنے سے پیدا ہونے والی چیزوں میں سے کوئی چیز چھوٹنے نہ پائے تو ان چیزوں کی مجموعی کمیت

صرف شدہ تیل یا گیس وغیرہ کی کمیت سے زیادہ ہوتی ہے۔ کیمیا دانوں نے اس طرح جتنی چیزوں پر تجربے



شکل ۱۲

کئے ہیں اُن میں سے ہر ایک پر یہی نتیجہ صادق آتا ہے۔ اس بناء پر ہم یقیناً کہہ سکتے ہیں کہ کیمیائی تغیر خواہ کسی نوعیت کا ہو مادہ کی کمیت میں کوئی نقصان پیدا نہیں ہوتا۔

## دوسری فصل کے نکاتِ خصوصی

۱۷۰۔ پیر دھاتوں کا عمل — دھاتوں کو ہوا

میں گرم کرنے سے جب اُن کی سطح میلی ہو جاتی ہے تو اُن کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ مگنیشیم (Magnesium) جب ہوا میں جلتا ہے تو اُس کا وزن بڑھ جاتا ہے۔ جب لوہا زنگ بنتا ہے تو اس کے وزن میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ اضافہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ زنگ بننے میں لوہا ہوا میں سے ایک گیس لے لیتا ہے۔ لوہے کے زنگ بننے کے بعد لوہے کا جو حصہ باقی رہ جاتا ہے اُس میں جا کر جلتی ہوئی ہتی بُجھ جاتی ہے۔

ہوا کی ترکیب ————— ہوا میں دو گیسیں ہیں۔ ایک وہ جو لوہے کو زنگ بنانے میں صرف ہوتی ہے۔ دوسری وہ جو باقی رہ جاتی ہے۔ اور اُس میں کوئی چیز جل نہیں سکتی۔

ہوا میں ان دو گیسوں کا تناسب ————— بند ہوا میں جب بہت سا لوہا زنگ بنتا ہے تو وہ جمّا ہوا کا پانچواں حصہ لے لیتا ہے۔ یہی حصہ جلنے کے فعل کا مُعدّ ہے۔ اس کو ہم ہوا کا عاملِ حصّہ کہہ سکتے ہیں۔ ہوا کا باقی حصہ جس میں کسی چیز کا جلنا ممکن نہیں اور اُس میں لوہا بھی زنگ نہیں بنتا وہ ہوا کا غیر عاملِ حصّہ ہے۔

ہوا میں فاسفورس کا جلنا ————— فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں بہت آسانی سے جلتی ہے۔ جلنے میں ہوا کا عاملِ حصّہ لے لیتی ہے اور اس حصّہ کے

ساتھ ترکیب کھا کر سفید رنگ سفوف بنا دیتی ہے۔ فاسفورس جلنے کے بغیر بھی آہستہ آہستہ ہوا کا غلاف حصہ لے سکتی ہے۔ جب فاسفورس بند ہوا میں جلتی ہے تو جمّا ہوا کا  $\frac{1}{5}$  حصہ صرف ہو جاتا ہے اور  $\frac{4}{5}$  حصہ باقی رہ جاتا ہے۔

ہوا میں موم بتی کا جلنا۔۔۔۔۔ ہوا میں موم بتی جلتی ہے تو پانی بنتا ہے اور ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو پٹوٹے کے پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔ موم بتی کے جلنے میں بھی جمّا ہوا کا  $\frac{1}{5}$  حصہ صرف ہوتا ہے۔ اور  $\frac{4}{5}$  حصہ باقی رہ جاتا ہے۔

## دوسری فصل کی مشقیں

۱۔ اگر بوتل کے اندر لیچون پھیلا ہوا ہو اور یہ بوتل کھاگ لگا کر چند ہفتوں کے لئے گرم کمرے میں رکھ دی جائے پھر اس کے بعد اس بوتل کا مٹھ پانی میں رکھ کر کھاگ نکال لیا جائے تو کیا کیا باتیں دیکھنے میں آئیں گی؟

۲۔ اوپر کے سوال میں بوتل کے اندر کن کن تغیرات کی توقع ہو سکتی ہے؟

۳۔ نصف اونس گینسیم (Magnesium) ہوا میں جلا گیا ہے۔ اور اس سے جو راکھ پیدا ہوئی ہے وہ احتیاط سے جمع کر کے تول لی گئی ہے۔ اس راکھ کے

دزن کا اُس گنیمت کے دزن سے مقابلہ کرو جو جلایا گیا ہے۔ اور بتاؤ ان کے دزنوں کا اختلاف کس بات کا نتیجہ ہے۔

۴۔ تجربہ سے ثابت کرو کہ ہوا میں ایک گیس وہ بھی ہے جس میں جلتی ہوئی بتی بجھ جاتی ہے۔ اس مطلب کے لئے جو آلہ تم استعمال کرو گے اُس کی تصویر بھی بناؤ۔

۵۔ ایک بند مٹنہ کی بوتل میں .. اکعب سحر ہوا ہے۔ اس بوتل میں ہم فاسفورس کا ٹکڑا جلاتے ہیں۔ پھر بوتل کے مٹنہ کو پانی میں رکھ کر ڈاٹ نکال لیتے ہیں۔ بتاؤ بوتل میں کتنے کمب سحر پانی چڑھیں گا۔ اس شاہدہ سے تم کیا نتیجہ نکال سکتے ہو؟

۶۔ لوہے کے زنگ بننے اور فاسفورس کے آہستہ آہستہ جلنے کا مقابلہ کرو۔ اور بتاؤ دونوں میں کیا فرق ہے۔

۷۔ فاسفورس کا ٹکڑا بوتل میں رکھا ہے۔ اور بوتل کے مٹنہ میں ساگ لگا کر بوتل کو حرازد کے ایک پلٹری کے ساتھ لٹکا دیا گیا ہے۔ اور اُس کا دھڑا کر لیا گیا ہے۔ اس کے بعد بوتل کو گرم کر کے ہم فاسفورس کو جلا دیتے ہیں۔ کیا ٹھنڈا ہونے کے بعد بھی بوتل کا دھڑا قائم رہیگا؟ جواب کے ساتھ دلائل بھی بیان کرو۔

۸۔ ایک جلتی ہوئی موم بتی پانی میں سیدھی

کھڑی ہے۔ اور اس کے اوپر ایک بوتل اس طرح رکھ دی گئی ہے کہ بوتل کا مُنہ پانی میں ڈوبا ہوا ہے۔ بتاؤ کیا کیا باتیں مشاہدہ میں آئیں گی۔ اور تمہاری رائے میں ان کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے؟

۹۔ تمہیں دو بوتلیں دی گئی ہیں۔ ایک میں فاسفورس جلائی گئی ہے اور دوسری میں موم بٹی۔ تم کس طرح معلوم کرو گے کہ کونسی بوتل میں فاسفورس جلائی گئی ہے؟

۱۰۔ ”موم بٹی کے جلنے“ پر ایک مختصر سا مضمون

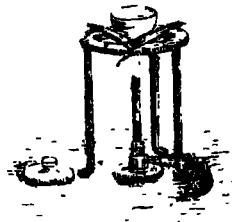
لکھو۔



## تیسری فصل

نائیٹروجن اور آکسیجن جیٹھیت اجزائے ہوا  
 ۱۱۔ ہوا کے عامل حصہ کی تلاش

۱۔ سیسے کو ہوا میں گرم کرنے سے تغیرات  
 کی پیدائش — کھلے مٹہ کی کٹھالی (شکل ۱۳)  
 میں صاف سیسے کے چند ٹکڑے ڈال کر گرم کرو۔ جب سیا



شکل ۱۳

پگھل جائے تو اس ایچ و صا ت کو لوہے کے مضبوط تار سے ہلاؤ۔ دیکھو سیسے کی سطح پر سفوف نما میل بن گیا ہے۔ یہ بات بھی نگاہ میں رکھ لو کہ گرم ہونے کی حالت میں اس سفوف کا رنگ تاریک ہے۔ اب کٹھالی کو ٹھنڈا ہونے دو۔ دیکھو اب کٹھالی میں غیر متغیر سیسے کے علاوہ زرد رنگ کی سفوف نما چیز ہے۔ یہ سفوف جب اور زیادہ گرم کیا جاتا ہے تو اس کے رنگ میں اور تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ اور وہ سیندور بن جاتا ہے۔

۲۔ سیندور کو گرم کرنے سے گیس کی پیدائش ————— آتش شیشہ کی اہٹانی نلی میں تھوڑا سا سیندور ڈال کر جیسا کہ شکل ۱۴ میں دکھایا گیا ہے خوب



شکل ۱۴۔



گرم کرو۔ دیکھو سیندور کے رنگ میں تغیر آ جاتا ہے۔ اب  
امتحانی نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھچتی داخل کرو۔ دیکھو کھچتی  
جل اُٹھتی ہے۔ اس کی کیا وجہ ہے؟

۳۔ پارے کے ”زنگ“ کو گرم کرنے  
سے تغیر کی پیدائش ————— دوسری تجربہ جو تم نے

سیندور پر کیا ہے اب پارے کے سُرخ آکسائیڈ (Oxide)  
پر کرو۔ دیکھو امتحانی نلی کے بالائی حصہ میں پارے کے ننھے  
ننھے سے قطرے نظر آتے ہیں جن سے نلی کا شیشہ آئینہ  
کی طرح معلوم ہوتا ہے۔ نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھچتی  
داخل کرو۔ دیکھو وہ فوراً بھڑک اُٹھتی ہے۔

ہوا کا عامل حصہ کہاں تلاش کرنا چاہئے۔

تم دیکھ چکے ہو کہ مناسب حالات کی تحت میں لوہا تانبا  
اور سیسہ، ہوا میں سے عامل حصہ لے لیتے ہیں اور اُس  
کے ساتھ ترکیب کھا کر نئی نئی چیزیں بنا دیتے ہیں۔

پھر اس قسم کی چیزوں سے ہوا کا عامل حصہ واپس لے  
لینا کچھ مشکل نہ ہونا چاہئے۔ اور اگر یہ ممکن ہے تو ظاہر

ہے کہ اس طرح سے ہم ہوا کا عامل جز خالص حالت  
میں جمع کر سکتے ہیں۔ لیکن مزید غور سے معلوم ہوتا ہے

کہ اس مطلب کے لئے غالباً ان چیزوں میں سے  
بعض زیادہ مناسب ہوں گی۔ اس میں کوئی شک نہیں


کہ ان میں سے بعض چیزیں آدروں کے مقابلہ میں


زیادہ آسانی سے بنتی ہیں۔ پھر کیا ہوا کا عامل جز حاصل کرنے کے لئے وہی چیزیں بہترین ہیں جو زیادہ آسانی سے بنتی ہیں۔ ۹ نہیں۔ واقعہ یہ نہیں ہے۔ اور اس کی وجہ یہ ہے کہ جب کیمیائی تغیر آسانی سے پیدا ہوتا ہے تو اس کی اصلیت یہ ہوتی ہے کہ کیمیائی تغیر میں حصہ لینے والی چیزوں کو ایک دوسری کی طرف بہت رغبت ہوتی ہے۔ اس لئے جب وہ باہم ترکیب کھاتی ہیں تو ان سے جو مرکب بنتا ہے اس کا تجزیہ بہت مشکل ہوتا ہے۔ پس آسان تدبیر یہ ہے کہ کوئی ایسی چیز تلاش کی جائے جو ہوا کے عامل حصہ کے ساتھ آہستہ آہستہ اور مشکل سے ترکیب کھاتی ہو۔ کیونکہ اس صورت میں بہت غالب ہے کہ اس قسم کی چیز عامل حصہ کے ساتھ ترکیب کھا کر جو مرکب پیدا کرے وہ کمزور ہو اور آسانی سے اس کا تجزیہ ہو جائے۔

**مرکبات جو سیسا ہوا کے عامل حصہ کے ساتھ ترکیب کھا کر بناتا ہے** — جب سیسے کو ہوا سے چھوٹا ہوا رکھ کر گرم کرتے ہیں تو زرد سفوف بن جاتا ہے جو گرم ہونے کی حالت میں مقابلہ بہت تاریک ہوتا ہے۔ اگر حرارت کافی دیر تک پہنچائی جائے تو سب کی سب دھات اس سفوف میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ یہ تغیر بہت آسانی سے ظہور میں آتا ہے۔ اس لئے

تقریباً بالا کے رُوس سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ اس سفوف سے ہوا کے عامل حصہ کا حاصل کرنا غالباً مشکل ہونا چاہئے۔ اور واقعہ میں بات بھی یہی ہے۔ لیکن تجربہ سے ثابت ہے کہ اس زرد سفوف کو جب اُس پیش پر رکھ کر جس پر سیا پگھل جاتا ہے دیر تک گرم کرتے ہیں تو وہ آہستہ آہستہ ہوا کے عامل حصہ کی مزید مقدار لیتا جاتا ہے۔ اور اُس کا رنگ زرد سے بدل کر سُرخ ہو جاتا ہے۔ اس زرد سفوف کو اس کی بعض حالتوں میں مُردہ سنگ یا مُروارنگ یا مُرتک کہتے ہیں۔ اور دوسرا سفوف جس کا رنگ سُرخ ہوتا ہے سیندور کے نام سے مشہور ہے۔ سیندور چونکہ مشکل سے بنتا ہے اس لئے ہوا کے عامل حصہ کی وہ مزید مقدار جو زرد سفوف کے ساتھ مل کر سیندور بناتی ہے سیندور سے بہ آسانی حاصل ہو سکتی ہے۔ جب یسے کو ہوا میں رکھ کر گرم کرتے ہیں تو یسے کا ایک تیسرا سفوف بھی پیدا ہوتا ہے جس کا رنگ سیاہ ہوتا ہے۔ اور اُس میں مُردہ سنگ اور سیندور کے مقابلہ میں ہوا کے عامل حصہ کی مقدار کم ہوتی ہے۔

سیندور سے ہوا کا عامل حصہ کس طرح حاصل ہو سکتا ہے — جب سیندور کو گرم کرتے ہیں تو اُس کا رنگ بدل جاتا ہے۔ اور اگر حرارت تیز نہ ہو

تو ٹھنڈا ہونے پر وہ پھر اپنا اصلی رنگ اختیار کر لیتا ہے۔ لیکن اگر تیز حرارت پہنچائی جائے تو سیندور سے ہوا کے عامل حصہ کی کچھ مقدار خارج ہو جاتی ہے۔ اور سیندور مَرْدہ سنگ میں بدل جاتا ہے۔ ہوا کے عامل حصہ کی یہ مقدار جو گرم کرنے پر سیندور سے خارج ہوتی ہے وہی مقدار ہے جو مَرْدہ سنگ کو دیر تک گرم کرنے پر اُس کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب کھا کر سیندور بنا دیتی ہے۔ اگر سیندور کو نلی میں رکھ کر شکل  کی طرح تیز حرارت پہنچائی جائے اور نلی میں لکڑی کی سُلگتی ہوئی کھیتی داخل کی جائے تو کھیتی بھڑک اٹھتی ہے اور خوب جلتی رہتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس طور پر ہوا کا صرف عامل حصہ حاصل ہوتا ہے اور وہ خالص ہونے کی وجہ سے کھیتی کے جلنے کو خوب مدد دیتا ہے۔

ہوا کا عامل حصہ حاصل کرنے کے اور طریقے ————— پارا جب ہوا میں خوب گرم کیا جاتا ہے تو وہ ہوا کے عامل حصہ کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب کھاتا ہے۔ اور بالتدریج چمکدار سُرخ سفوف میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ یہ سُرخ سفوف پارے کا ”زنگ“ ہے۔ اس ”زنگ“ کو شکل  کی طرح آتش فیشہ کی اتھانی نلی میں رکھ کر گرم کریں تو اُس کا زنگ بہت جلد بدل جاتا ہے۔ اور اس اتھانی میں نلی کے بالائی حصہ میں جو

مقابلہ ٹھنڈا ہوتا ہے آئینہ کی سی شکل بن جاتی ہے۔ جس مادّہ سے یہ شکل بنتی ہے اُس کو کُھرچ کر اکٹھا کر لیا جائے تو اُس کے ذرّے باہم مل جاتے ہیں۔ اور اِس طرح پارے کے چھوٹے بھوٹے قطرے بن جاتے ہیں۔ علاوہ بریں اگر نمی میں لکڑی کی سُلتتی ہوئی کھیتی داخل کی جائے تو وہ بھوک اُٹھتی ہے۔ یہ واقعہ اِس بات کا ثبوت ہے کہ پارے کے سُرخ ”زنگ“ میں سے ہوا کا عاَل حصّہ خارج ہو رہا ہے۔ یہ تغیر عین اُس تغیر کا اُلٹ ہے جو پارے کو گرم کرنے سے پیدا ہوتا ہے۔ یعنی ہوا کا عاَل حصّہ جو گرم پارے کے ساتھ آہستہ آہستہ ترکیب کھا کر پارے کا سُرخ ”زنگ“ بنا دیتا ہے وہ حصّہ اِس ”زنگ“ کو تیز حرارت پہنچانے پر اِس زنگ میں سے پھر خارج ہو جاتا ہے۔ لیکن پارے کا سُرخ ”زنگ“ قیمتی چیز ہے۔ اِس لئے اگر خواص کا مطالعہ کرنے کے لئے ہوا کے عاَل حصّہ کی کافی مقدار حاصل کرنا ہو تو اِس ”زنگ“ کے اِستمال میں بہت لاگت آتی ہے۔ اور بہت سی چیزیں ہیں جو سستی بھی ہیں اور گرم کرنے پر آسانی سے ہوا کا عاَل حصّہ چھوڑ دیتی ہیں۔

ہوا کے عاَل حصّہ کو آکسیجن (Oxygen)

کہتے ہیں — ہوا کے عاَل حصّہ کو اُس نام سے یاد کرنے میں زیادہ سہولت رہتی ہے جو کیمیادانوں نے

اس کے لئے تجویز کر رکھا ہے۔ اس لئے ہم بتائے دیتے ہیں کہ اس کو آکسیجن (Oxygen) کہتے ہیں۔ اس نام کا مفہوم آگے چل کر تمہاری سمجھ میں آئیگا۔

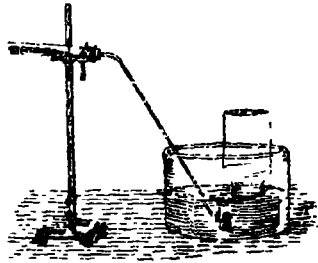
## ۱۲۔ آکسیجن کی تیاری

۱۔ پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) سے —  
 امتحانی نلی میں تھوڑا سا پوٹاشیم کلوریٹ رکھو۔ اور نلی کو شکل ۱۵ کی طرح رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو پوٹاشیم کلوریٹ کا سفوف چٹھتا ہے پھر پگھلتا ہے اور پھر اس سے گیس نکلتی ہے۔ نلی میں سلگتی ہوئی کچپی داخل کر کے اس گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس بعینہ وہی عمل کرتی ہے جو ہوا کے غلیل حصہ یعنی آکسیجن (Oxygen) کے بارے میں تم دیکھ چکے ہو۔

۲۔ آکسیجن کی تھوڑی سی مقدار کی تیاری —  
 تھوڑا سا پوٹاشیم کلوریٹ Potassium chlorate میسو اور اُس میں تھوڑا سا مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ملاؤ۔ پھر اس آمیزہ کو امتحانی نلی میں ڈال کر تجربہ بالا کی طرح گرم کرو۔ اور نلی میں لکڑی کی سلگتی ہوئی کچپی داخل کر کے ثابت کرو کہ آکسیجن نکل رہی ہے۔ دیکھو اس تجربہ میں کوئی چیز پگھلتی نہیں اور گیس زیادہ آسانی سے خارج ہوتی ہے۔

۳۔ آکسیجن کی تیاری اور اُس کا جمع کرنا —

آتش شیشہ کی امتحانی نلی کے مُنہ میں ربڑ کی ایسی ڈاٹ لگاؤ جس میں ایک سُوراخ ہو۔ اس سُوراخ میں شکل ۱۵ کی سی مڑی ہوئی نلی داخل کرو۔ اس مڑی ہوئی نلی کو رُکاس نلی کہتے ہیں۔ اس کا دوسرا سرا ایک لگن کے اندر پانی میں ڈوبا ہوا ہے۔



شکل ۱۵

تجربہ بالا کی طرح تھوڑا تھوڑا سا پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) اور مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ملا کر امتحانی نلی میں داخل کرو۔ پھر امتحانی نلی اور رُکاس نلی کو اس طرح رکھو جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ اب چند بوتلوں میں پانی بھرو اور بوتلوں کو اُلٹ کر لگن میں رکھ دو۔ اس کے بعد امتحانی نلی کو نرم نرم آنچ دو۔ جب پانی میں سے جلیلے اُٹھنے لگیں تو ذرا دیر ٹھہر جاؤ تاکہ آلہ میں سے ہوا خارج ہو جائے۔ پھر رُکاس نلی کے سرے پر ایک پانی کی بھری ہوئی بوتل رکھو۔ دیکھو آکسیجن بوتل میں سے پانی کو نکال رہی ہے اور خود اُس کی جگہ لے

رہی ہے۔ جب بوتل آکسیجن (Oxygen) سے بھر جائے تو اُس کو شیشہ کے قُص سے ڈھک کر لگن سے باہر نکال لو۔ اور اسی طرح آکسیجن سے پانچ چھ بوتلیں بھر لو۔

تنبیہ — اس بات کو نگاہ میں رکھو کہ جب تک نیکاس نلی لگن سے باہر نہ نکال لی جائے مشعل کو امتحانی تلی کے نیچے سے ہٹانا نہ چاہئے۔

آکسیجن کی تیاری پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) سے — پارے کے سُرخ آکسائیڈ (Oxide) کو گرم کرنے سے آکسیجن کی مقابلہ تھوڑی مقدار حاصل ہوتی ہے۔ اور پارے کا آکسائیڈ (Oxide) گراں قیمت بھی ہے۔ اس لئے آکسیجن کی تیاری میں اُس سفید قلمدار سفوف کا استعمال جسے پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کہتے ہیں زیادہ قرینِ مصلحت ہے۔

اس سفید قلمی مُرکب کو جب پارے کے سُرخ آکسائیڈ (Oxide) کی طرح گرم کرتے ہیں تو وہ پگھلتا ہے۔ اور پھر اُس سے آکسیجن (Oxygen) نکلتی ہے۔ اور جب تمام آکسیجن نکل جاتی ہے تو ایک سفید سی چیز باقی رہ جاتی ہے۔

گرم کرنے سے پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) دو چیزوں میں بٹ جاتا ہے۔ ان میں سے ایک چیز آکسیجن (Oxygen) گیس ہے اور دوسری معمولی نمک



کی سی سفید چیز جس کو پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) کہتے ہیں :-

پوٹاشیم کلورائیڈ گرم کرنے پر پوٹاشیم کلورائیڈ اور آکسیجن  
Potassium chlorate دیتا ہے۔ Oxygen Potassium chlorid

آکسیجنی آمیزہ کا استعمال — آکسیجن تیار کرنے کا جو قاعدہ اوپر کی تقریر میں بیان کیا گیا ہے اُس میں ذرا سا تغیر کر لینے سے آکسیجن (Oxygen) زیادہ جلد اور زیادہ آسانی سے حاصل ہو سکتی ہے۔ چنانچہ تجربوں سے معلوم ہو چکا ہے کہ پوٹاشیم کلورائیڈ Potassium chlorate بعض اور چیزوں مثلاً مینگانیز ڈائی آکسائیڈ Manganese dioxide کے ساتھ ملا دیا جائے تو پوٹاشیم کلورائیڈ Potassium chlorate سے آکسیجن زیادہ آسانی کے ساتھ اور پست تر تپش پر نکل آتی ہے۔ اس قسم کے آمیزہ کو آکسیجنی آمیزہ کہتے ہیں۔ آمیزہ میں سے تمام آکسیجن کے خارج ہو جانے کے بعد جو تفل رہ جاتا ہے اگر اُس میں پانی ڈالا جائے اور پانی کو جوش دیا جائے پھر گدے مالچ کی تقطیر کر لی جائے تو مینگانیز ڈائی آکسائیڈ Manganese dioxide تقطیری کاغذ پر رہ جاتا ہے اور بالکل غیر متغیر ہوتا ہے۔

### ۱۳۔ آکسیجن کے خواص

اب اُن بوتلوں کی ضرورت ہے جن میں تم نے

آکسیجن جمع کر رکھی ہے۔

۱۔ آکسیجن کے طبیعی خواص — ایک

آکسیجن سے بھری ہوئی بوتل لو۔ وہ جو سب سے آخر میں  
بھری گئی تھی وہ اس مطلب کے لئے زیادہ مناسب ہوگی۔  
اس بوتل کے مانیہ کے متعلق جو کچھ تم معلوم کر سکتے ہو  
معلوم کرو۔ دیکھو گیس بے مرنگ ہے۔ بوتل کے  
مُٹھ سے شیشہ کا قُص اُٹھا لو۔ اور گیس کی بو کا امتحان کرو۔  
دیکھو یہ گیس بے بو ہے۔ اس گیس میں سانس لے کر  
دیکھو۔ گیس بے مزہ ہے۔

یہ بھی دیکھ لو کہ سُرخ اور نیلے رنگ کے مرطوب  
شیشے کاغذوں پر بھی یہ گیس کچھ اثر کرتی ہے یا نہیں۔  
ان کاغذوں پر گیس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اس  
بناء پر ہم یہ کہتے ہیں کہ آکسیجن ایک تعدیلی  
گیس ہے۔

۲۔ آکسیجن میں بتی کا جلنا — اب آکسیجن

کی دوسری بوتل لو۔ اور موم بتی کو مضبوط تار کے ساتھ باندھ کر  
اور روشن کر کے اس بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو بتی بجھتی  
نہیں۔ بلکہ برابر جلتی رہتی ہے۔ اور اس کا شعلہ پہلے  
سے زیادہ بڑا اور زیادہ روشن ہے۔

۳۔ آکسیجن میں کوئلے کا جلنا — آکسیجن

کی تیسری بوتل میں ٹکڑی کی جلتی ہوئی کھچڑی یا آگن چپہ

(شکل ۱۶) میں رکھا ہوا سُرخ گرم کوئلہ داخل کرو۔ اور احتراق کی تیزی دیکھو۔ تھوڑی سی دیر کے بعد چمچہ نکال لو۔



شکل ۱۶

اور بوتل میں چُونے کا صاف پانی ڈالو۔ یہ پانی حقیقت میں چُونے کا محلول ہے۔ دیکھو بوتل میں جا کر چُونے کا صاف پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس میں سفید سفوف بن جاتا ہے۔

#### ۴۔ آکسیجن میں فاسفورس کا جلنا —

آکسیجن کی ایک اور بوتل میں فاسفورس (Phosphorus) کا ذرا سا ٹکڑا آگن چمچہ میں جلا کر داخل کرو۔ دیکھو احتراق کتنا تیز ہے اور سفید رنگ غلیظ دُخان پیدا ہو رہا ہے۔ اب بوتل میں پانی ڈال کر ہلاؤ۔ یہ دُخان پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اس محلول میں نیلا لیتس کاغذ ڈالو۔ دیکھو کاغذ سُرخ ہو گیا۔

#### ۵۔ آکسیجن میں گندک کا جلنا — آکسیجن

کی ایک اور بوتل میں یہی تجربہ گندک پر کرو۔ دیکھو اب دُخان بہت کم ہے۔ اور ایک تیز بُودار گیس پیدا ہو رہی ہے۔ یہ گیس بھی پانی میں حل ہو جاتی ہے اور نیلے لٹمس کو سُرخ کر دیتی ہے۔

۶۔ آکسیجن میں مگنیشیم کا جلنا ————— مگنیشیم (Magnesium) کے فیتہ کو کٹھالی کے چٹے میں پکڑو اور جلا کر آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو مگنیشیم (Magnesium) خوب تیزی کے ساتھ جلتا ہے۔ اور اس کے جلنے سے سفید ٹھوس بنتا ہے۔ یہ ٹھوس پانی میں قابلِ حل ہے۔ دیکھو اس کا محلول نیلے لٹمس کو سُرخ نہیں کرتا۔ بلکہ سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔

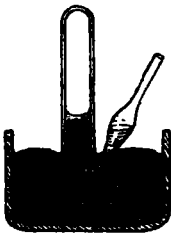
۷۔ آکسیجن میں سوڈیم کا جلنا ————— خشک آگن چمچ میں سوڈیم (Sodium) کا ذرا سا ٹکڑا رکھو۔ اور اُس کو جلا کر آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ دیکھو آکسیجن میں جا کر سوڈیم کا احتراق زیادہ تیز ہو جاتا ہے۔ اور اُس کے جلنے سے دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اس دُخان کو پانی میں حل کرو۔ اور لٹمس کا غد پر اس محلول کا اثر دیکھو۔ یہ محلول بھی نیلے لٹمس کو سُرخ نہیں کرتا بلکہ برعکس اس کے سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ محلول کو چھو کر دیکھو تو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔

۸۔ آکسیجن میں لوہے کا جلنا ————— لوہے کا

تار لے کر اُس کا ایک سراسر اور اسی گھلی ہوئی گندک میں ڈبو دو۔ پھر جب کہ گندک جل رہی ہو تار کو آکسیجن کی بوتل میں داخل کرو۔ گندک جلتی ہے تو لوہے کو گرم کر دیتی ہے اور وہ بھی جلنا شروع ہو جاتا ہے۔ دیکھو لوہا برابر جلتا جاتا ہے اور اُس سے چمکدار شرارے اُڑ رہے ہیں۔ جب لوہے کا جلنا ختم ہو جائے تو بوتل پر غور کرو۔ دیکھو اس میں ایک ناقابل حل ٹھوس چیز بن گئی ہے۔ یہ ٹھوس چیز لوہے کا زنگ ہے۔

۹۔ آکسیجن پائیروگیلول (Pyrogallol) کے قلعوی محلول میں قابل حل ہے۔

(۱) کچھ آکسیجن پارے میں سے گزار کر (شکل ۷۱)



شکل ۷۱

امحانی نلی میں جمع کرو۔ پھر پائیروگیلول (Pyrogallol) میں کچھ کا دی پوٹاش (Potash) حل کرو کہ طاقتور قلعوی محلول بن جائے۔ اس محلول کو مڑے ہوئے نالچہ میں ڈالو اور نالچہ میں ہوا پھونک کر اس محلول کو جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے امحانی نلی میں داخل کرو۔

دیکھو ذرا سی دیر میں تمام آکسیجن جذب ہو جاتی ہے۔ (ب) اب یہی تجربہ آکسیجن کی بجائے ہوا پر

کرو۔ دیکھو ہوا صرف جزءِ حل ہوتی ہے۔  
 آکسیجن کے خواص — آکسیجن ایک  
 گیس ہے جس کا رنگ، مزہ اور بو کچھ نہیں۔ چونکہ  
 تفسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتی اس لئے اسے  
 تعدیلی کہتے ہیں۔ معمولی احتراق پذیر چیزیں ہوا کی بہ نسبت  
 آکسیجن میں زیادہ تیز جلتی ہیں۔

معمولی تپش پر آکسیجن، گندک اور کاربن  
 (Carbon) کی سی چیزوں پر کچھ اثر نہیں کرتی۔ لیکن جب  
 یہ چیزیں گرم کر کے نقطۂ اشتعال پر پہنچا دی جاتی ہیں  
 تو آکسیجن بہت جلد ان کے ساتھ ترکیب کھاتی  
 ہے۔ اور اس لئے یہ چیزیں تیز تیز جلنے لگتی ہیں۔  
 بعض چیزیں جن کا معمولی حالتوں میں جلنا  
 ممکن نہیں آکسیجن میں بخوبی جلتی ہیں۔ لوہا اس قسم  
 کی ایک عمدہ مثال ہے۔ اب اس بات پر غور کرو  
 کہ ہوا میں اگر آکسیجن ہی آکسیجن ہوتی تو اس کا کیا نتیجہ  
 ہوتا۔ جونہی کہ لوہا سُرخ گرم ہوتا فوراً جلنا شروع کر دیتا۔  
 اور پھر ممکن نہ تھا کہ ایسی حالت میں ہم چوڑھوں اور بھٹیوں  
 وغیرہ میں لوہے کی چیزیں استعمال کر سکتے۔

آکسیجن پانی میں بہت قابلِ حل نہیں۔ چنانچہ  
 ۱۰۰ حصہ پانی میں صرف ۳ حصہ آکسیجن حل ہوتی ہے۔  
 آکسیجن کا پانی میں بہت کم حل ہونا اس سے بھی

ثابت ہے کہ جب وہ تجربوں کے لئے تیار کی جاتی ہے تو عموماً پانی میں سے گزار کر جمع کی جاتی ہے۔ لیکن پانی میں آکسیجن کی جو ذرا سی مقدار حل ہو جاتی ہے یہ بھی بڑے کام کی چیز ہے۔ آبی حیوانات کے تنفس میں وہی کام آتی ہے۔

بعض مایع مثلاً پائیروگنیلول (Pyrogallol) کا تھلی

محلول اس کو بہت جلد حل کر لیتے ہیں۔ دباؤ اور تپش کی معمولی حالتوں میں تو آکسیجن گیس کی شکل میں ہوتی ہے۔ لیکن تپش کو گھٹا کر اور دباؤ کو بہت زیادہ بڑھا کر ہم اس کو مایع اور ٹھوس کی شکل میں بھی لا سکتے ہیں۔

آکسیجن زندگی کے لئے ایسی ضروری ہے کہ اس کے بغیر کوئی چارہ نہیں۔ تنفس، احراق، تعین، اور تخمیر میں کردہ ہوائی گاہی جز کام آتا ہے۔ آکسائیڈز (Oxides) کے بننے کی توضیح —

جب آکسیجن کسی اور عنصر کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے تو آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔ اور حقیقت میں آکسیجن ایسی عامل اور طاقتور ہے کہ فلوریں (Fluorine) کے سوا تقریباً تمام عناصر کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈ بناتی ہے۔

آکسیجن کے خواص کی بحث میں جو تجربے کئے گئے تھے ان میں جن جن چیزوں کا جلنا تم دیکھ چکے ہو ان

سب کے جلنے سے نئی چیزیں پیدا ہوتی ہیں جو اپنے اپنے جداگانہ خواص کی مالک ہیں۔ اس لئے یہ نئی چیزیں مرکب ہیں۔ اور ان کی پیدائش کیمیائی عمل کا نتیجہ ہے۔ مثال کے طور پر چند تجربوں پر غور کرو۔ جب گندک، آکسیجن میں جلتی ہے تو ان دونوں کے تعامل سے ایک مرکب پیدا ہوتا ہے جس میں ناگوار بو پائی جاتی ہے اور وہ نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتا ہے۔ اس مرکب کو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کہتے ہیں۔

پس گندک، آکسیجن میں جل کر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بناتی ہے۔

اسی طرح، جب کاربن، آکسیجن میں جلتا ہے تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو جلتی ہوئی بٹی کے شعلہ کو بجھا دیتی ہے اور چوڑے کے پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔ اس مرکب کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کہتے ہیں۔ پس کاربن، آکسیجن میں جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بناتا ہے۔

جب لوہا، آکسیجن میں جلتا ہے تو ایک بھورے رنگ کا سفوف بنتا ہے جو حقیقت میں لوہے کا معمولی رنگ ہے۔ اس کے علاوہ ایک سیاہ پھونک ٹھوس بھی بنتا ہے جو لوہے سے بالکل جداگانہ چیز ہے۔ یہ دونوں



مرکب . وہ ہے کے آکسائیڈ (Oxide) ہیں۔ پس  
 لوہا آکسیجن میں جل کر آئیرن آکسائیڈ  
 (Iron oxide) بناتا ہے۔

ان آکسائیڈز (Oxides) کے امتحان سے صاف  
 معلوم ہو جاتا ہے کہ یہ وہی مرکب ہیں جو اشیائے  
 مذکورہ کے ہوا میں جلنے سے پیدا ہوتے ہیں۔

## ۱۴۔ ہوا کا غیر عامل حصہ

۱۔ ہوا کا غیر عامل حصہ ————— وہ ہے کو بند  
 ہوا میں رکھ کر زنگ بننے دو۔ اور اس بات کا اطمینان کر لو  
 کہ برتن میں جو ہوا باقی رہ جاتی ہے وہ

(۱) شعلہ کو بجھا دیتی ہے۔

(ب) بلمسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتی۔

(ج) چُونے کے پانی کو دودیا نہیں کرتی۔

۲۔ ہوا کے غیر عامل حصہ کے ساتھ آکسیجن

ملا دینے سے پھر ہوا بن جاتی ہے ————— وہ ہے

کو پھر بند ہوا میں رکھ کر زنگ بننے دو۔ جب بوتل میں گیس

کا حجم گھٹنا بند ہو جائے تو لعل کی تھیلی کو جس میں لوہا رکھا ہے

نکال لو۔ پھر آکسیجن تیار کرنے کے آلہ کی نکاس نلی اس بوتل

کے منہ میں رکھو اور آکسیجن پانی میں سے گزار کر بوتل میں

داخل کرو۔ اس کے بعد بوتل کا مُٹھ ڈھک لو۔ اور بوتل کو پانی سے باہر نکال کر جلتی ہوئی بتی سے اُس کے اندر کی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ بالکل ہوا کا سا اعل کرتی ہے۔

نائٹروجن ————— لوہے کے زنگ بن جانے

کے بعد یا فاسفورس (Phosphorus) کے جلنے کے بعد بوتل میں جو گیس باقی رہ جاتی ہے اُس میں جا کر جلتی ہوئی بتی بجھ جاتی ہے۔ اس لئے اس گیس کو ہوا کا غیر عامل حصہ کہتے ہیں۔ یہ غیر عامل حصہ مرطوب لوہے پر کوئی اثر نہیں کرتا۔ یعنی اس میں لوہا زنگ آلود نہیں ہوتا۔ اس گیس کو کیا دان، نائٹروجن (Nitrogen) کہتے ہیں۔

نائٹروجن کے خواص ————— نائٹروجن

(Nitrogen) نہایت غیر عامل گیس ہے۔ کسی دوسری چیز کے ساتھ نہایت مشکل سے ترکیب کھاتی ہے۔ نہ خود جلتی ہے نہ اور چیزوں کے جلنے میں مدد دیتی ہے۔ دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ یہ گیس احتراق پذیر بھی نہیں اور احتراق انگیز بھی نہیں۔ اس گیس میں چھپا رکھ دی جائے تو چھپا مر جاتی ہے۔

اگر نائٹروجن (Nitrogen) کی سالبانہ خاصیتیں نگاہ

میں ہوں اور اس کے ساتھ ہی آکسیجن کے عالمانہ خواص پر بھی نگاہ ہو تو تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ ہوا میں نائٹروجن کی موجودگی آکسیجن کو ”ہلکا دیتی“ ہے اور اُس کی

طاقت کمزور ہو جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جلنے والی چیزیں ہوا میں اتنی تیز نہیں جلتیں جتنی تیز خالص آکسیجن میں جلتی ہیں۔

ہوا سے حاصل کی ہوئی نائیٹروجن (Nitrogen) اگر گنیم (Magnesium) یا لیتھیم (Lithium) کے ساتھ رکھ کر گرم کی جائے تو وہ ان دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ لیکن اس پر بھی گیس کا تقریباً ۱ فی صدی حصہ باقی رہ جاتا ہے۔ یہ باقی ماندہ گیس ایک اور چیز ہے جو گرہ ہوئی میں حد مذکور تک پائی جاتی ہے۔ اس کو آرگن (Argon) کہتے ہیں۔ آرگن (Argon) بھی نہایت غیر عامل ہے۔ اور نائیٹروجن سے بھی زیادہ غیر عامل ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ۱۸۹۴ء تک گرہ ہوئی میں اس کا وجود نظر انداز ہوتا رہا حالانکہ اس سے تقریباً ایک صدی قبل کیوشنڈش نامی ایک مشہور کیمیا دان نے اس کو حاصل کر لیا تھا۔ لیکن اس گیس کا اس کو علم نہ ہو سکا۔ اور وہ یہ سمجھ کر رہ گیا کہ یہ کوئی لوٹ ہوگا جو تجربہ میں نظر انداز ہو گیا ہے۔ اس واقعہ سے تم یہ بھی سمجھ سکتے ہو کہ علمی تحقیقاتوں میں کیسی کیسی دقیق تفصیلات پر نگاہ رکھنے کی ضرورت ہے۔

آرگن (Argon) کے انکشاف کے بعد ہوا میں چار گیسوں اور بھی دریافت ہوئیں اور معلوم ہوا کہ یہ گیسیں بھی ہوا

کے مستقل اجزاء ہیں۔ لیکن ہوا میں ان کی مقداریں اتنی خفیف ہیں کہ اس کتاب میں ان پر توجہ کرنے کی ضرورت نہیں۔ ان گیسوں کے نام حسبِ ذیل ہیں :-

Helium

ہیلیم

Neon

نیون

Krypton

کریپٹن

Xenon

زینن

ہوا کی ترکیب — ہوا کے اجزاء اعظم آکسیجن اور نائٹروجن ہیں۔ آرگن (Argon) اور باقی چار نئی گیسوں کی مقداریں ہوا میں نہایت کم ہیں۔ اور ہم ان گیسوں کو سردست نائٹروجن (Nitrogen) ہی کا حصہ سمجھ لیتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آبی بخارات ہوا میں ہمیشہ موجود رہتے ہیں۔ بہت سی اور گیسیں اور اور چیزوں کے بخارات بھی تھوڑی تھوڑی مقداروں میں اکثر پائے جاتے ہیں۔ لیکن ان چیزوں کا شمار ہوا کے اجزاء میں نہیں۔ انہیں ہم نوٹ تصور کر سکتے ہیں۔ مندرجہ ذیل فہرست پر غور کرو۔ اس میں ہوا کی جمی ترکیب دکھائی گئی ہے۔ یعنی اس سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ہوا میں فی ۱۰۰ مکعب فٹ ان گیسوں کا کتنے کتنے مکعب فٹ حجم پایا جاتا ہے :-

۲۱۵۰۰

( Oxygen ) آکسیجن

۷۸۶.۳	( Nitrogen )	نائیٹروجن
۰.۹۴	( Argon )	آرگن
۰.۰۳ (Carbon dioxide)		کاربن ڈائی آکسائیڈ
متغیر		آبی بخارات
شائبہ	( Nitric )	نائیٹرک (ترشہ)
	( Ammonia )	امونیا
	( Ozone )	اوزون

معمولی ہوا میں یہ تناسب مستقل ہیں۔ ان میں کوئی قابل لحاظ تغیر پیدا ہوتا ہے تو صرف خاص مقامات پر اور خاص خاص حالتوں میں پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ کانوں میں آکسیجن ۱۸۶۶ فی صدی تک بھی پائی گئی ہے۔ لیکن آکسیجن کا یہ قلیل ترین تناسب ہے جو حیوانات کے زندہ رہ سکنے کے مقامات پر پایا گیا ہے۔ نباتات کے درمیان یا گھلی ہوا میں خصوصاً دن کے وقت آکسیجن تقریباً ۲۱ فی صدی تک موجود ہوتی ہے۔ اور اس کا تناسب اس حد سے کبھی زیادہ نہیں ہوتا۔

نائیٹروجن (Nitrogen) کا کام صرف یہی نہیں کہ وہ احتراق وغیرہ کے فعلوں میں آکسیجن کی مالیت کو مست کر دیتی ہے بلکہ نباتات کی زندگی کے لئے بھی مفید ہے۔ بعض ادنیٰ درجہ کے نباتات، نائیٹروجن (Nitrogen) کو ہوا میں سے براہ راست بھی جذب کرتے ہیں۔ لیکن باقی

سب کے سب اس سے بالواسطہ استفادہ کرتے ہیں۔  
 کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا تناسب خالص  
 ہوا میں شاذ و نادر ۳ فی ۱۰,۰۰۰ سے زیادہ ہوتا ہے۔  
 اور اکثر ۲۵ فی ۱۰,۰۰۰ سے کم نہیں ہوتا۔ دن کی یہ  
 نسبت رات میں اس کا تناسب ذرا زیادہ ہوتا ہے۔  
 کھلے میدان کی یہ نسبت شہروں کی گلیوں میں کاربن ڈائی  
 آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار تقریباً ۱ فی ۱۰,۰۰۰ زیادہ ہوتی  
 ہے۔ لیکن کمروں میں اور اُن مکانوں میں جن میں ہوا کی  
 آمد و رفت کا عمدہ انتظام نہیں ہوتا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon  
 dioxide) کا تناسب اکثر بہت بڑھا ہوا ہوتا ہے اور آکسیجن  
 کا تناسب معمول سے بہت کم ہو جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ  
 بذاتہ کوئی زہریلی گیس نہیں۔ ہاں جب ہوا میں اس کی  
 کثرت ہو جاتی ہے تو ہوا البتہ تنفس کے قابل نہیں رہتی۔  
 ہوا میں غیر مرئی آبی بخارات کا بھی کچھ تناسب ہمیشہ موجود  
 رہتا ہے۔ اور جب ہوا کافی حد تک ٹھنڈی ہو جاتی ہے تو  
 یہ بخارات 'گہر' بادل' مینہ' وغیرہ کی شکل میں اگر دکھائی  
 دینے لگتے ہیں۔  
 اوزون (Ozone) آکسیجن کی ایک خاص شکل ہے۔  
 یہ گیس کھلے میدانوں کی ہوا میں اور سمندر پر کی ہوا میں  
 عموماً موجود ہوتی ہے۔ لیکن شہروں کی ہوا میں اس کا  
 کوئی شائبہ نہیں ملتا۔

ہوا میں ان چیزوں کے علاوہ ٹھوس مادہ کے بھی بے شمار ذرے اڑتے پھرتے ہیں جن میں بعض صغیر القامت زندہ حیوانی مادے بھی ہوتے ہیں۔ اس قسم کے ذرے کھلے میدان کی بہ نسبت آبادی کی ہوا میں بہت زیادہ پائے جاتے ہیں۔

ہوا کی کیمیائی مرکب نہیں بلکہ گیسوں کا آمیزہ ہے۔ اس کے ثبوت میں مندرجہ ذیل واقعات اور تجربے پیش کئے جاسکتے ہیں :-

- ۱۔ کیمیائی مرکب کی ترکیب میں کبھی کوئی اختلاف پیدا نہیں ہوتا۔ اور ہوا کی ترکیب یقیناً بدلتی رہتی ہے۔
- ۲۔ جب کبھی کوئی کیمیائی مرکب بنتا ہے تو عموماً کچھ نہ کچھ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اور عام طور پر حجم بھی بدل جاتا ہے۔ لیکن جب آکسیجن اور نائٹروجن (Nitrogen) کو ہم اُس تناسب سے باہم ملاتے ہیں جو ہوا میں ان گیسوں کا تناسب ہے تو نہ حرارت پیدا ہوتی ہے نہ حجم میں کچھ فرق آتا ہے حالانکہ آمیزہ بعینہ ہوا ہوتا ہے۔
- ۳۔ ہوا میں آکسیجن اور نائٹروجن کا جو تناسب ہے وہ ان دونوں کے ترکیبی وزنوں سے کوئی سادہ نسبت نہیں رکھتا۔ اور کیمیائی مرکبات کا یہ حال ہے کہ اُن کے اجزاء کی مقداریں ترکیبی وزنوں کے ساتھ کسی نہ کسی سادہ تناسب میں ہوتی ہیں۔

۴۔ جب ہوا کو پانی کے ساتھ رکھ کر پانی کو ہلاتے ہیں تو کچھ ہوا پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ اگر ہوا کی پانی مرکب ہے تو ضرور ہے کہ وہ بہ ہیئت مجموعی حل ہو۔ اور اس لئے حل شدہ حصہ میں بھی اجزا کا تناسب وہی ہونا چاہئے جو غیر حل شدہ حصہ میں ہوتا ہے۔ لیکن واقعہ یہ نہیں۔ حل شدہ ہوا کو ہم حرارت پہنچا کر پانی سے نکال سکتے ہیں۔ اس ہوا کو جمع کر کے دیکھا جائے تو اس میں معمولی ہوا کی بہ نسبت نائٹروجن (Nitrogen) کے مقابلہ میں آکسیجن کا تناسب زیادہ ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ پانی میں آکسیجن زیادہ حل ہوتی ہے اور نائٹروجن کم۔

جملاً معمولی ہوا تقریباً  $\frac{1}{5}$  حصہ آکسیجن اور  $\frac{4}{5}$  حصہ نائٹروجن پر مشتمل ہے۔ اور پانی سے خارج کی ہوئی ہوا میں تقریباً ایک تہائی آکسیجن اور دو تہائی نائٹروجن ہوتی ہے۔

۵۔ ہوا جب بہت پست تپش پر لے جا کر اور بہت زیادہ دباؤ کی تحت میں رکھ کر الیج بنائی جاتی ہے اور پھر اس ہوا کو بخارات بننے کا موقع دیا جاتا ہے تو اس میں سے نائٹروجن پہلے نکلنے لگتی ہے۔ اور اس طرح الیج میں آکسیجن کا تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ اگر ہوا مرکب ہوتی تو یہ ممکن نہ تھا کہ اس کے ایک جز کو کسی دوسرے جز کی بہ نسبت زیادہ طیران ہوتا۔



## تیسری فصل کے نکاتِ خصوصی

آکسیجن — آکسیجن ہوا کا غالب حصہ ہے۔ جب پارے کا نیرخ آکسائیڈ (Oxide) گرم کیا جاتا ہے تو وہ پارے اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ آکسیجن، پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) سے بھی حاصل ہو سکتی ہے۔ جب پوٹاشیم کلوریٹ کو گرم کرتے ہیں تو اس سے آکسیجن خارج ہو جاتی ہے۔ اور پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) باقی رہ جاتا ہے۔

آکسائیڈز (Oxides) — بعض مفرد چیزوں کا یہ حال ہے کہ جب آکسیجن کے ساتھ رکھ کر گرم کی جاتی ہیں تو وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر آکسائیڈ (Oxide) بنا دیتی ہیں۔ مثلاً:۔

لوہے اور آکسیجن سے لوہے کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔ فاسفورس (Phosphorus) اور آکسیجن سے فاسفورس کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔

کاربن اور آکسیجن سے کاربن کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔ سوڈیم (Sodium) اور آکسیجن سے سوڈیم کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے۔

بعض آکسائیڈ، پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ترشے

بناتے ہیں۔ اور ترشے نیلے لٹمس کو سُرخ کر دیتے ہیں۔  
 فاسفورس (Phosphorus) کا آکسائیڈ اس کی ایک مثال ہے۔  
 بعض آکسائیڈ (Oxide) پانی کے ساتھ مل کر قلعوی  
 محلول بناتے ہیں۔ اور قلعوی محلول چھونے میں صابن کا  
 سا احساس پیدا کرتے ہیں۔ اور سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتے  
 ہیں۔ سوڈیم (Sodium) کا آکسائیڈ اس کی ایک مثال ہے۔  
 نائٹروجن (Nitrogen) ہوا کا غیر  
 عاقل حصہ ہے۔ جمایا یہ گیس کرہ ہوائی میں تقریباً ۷۸ فی صدی  
 پائی جاتی ہے۔ یہ گیس نہایت غیر عاقل ہے۔ نہ خود جلتی  
 ہے نہ اور چیزوں کے جلنے میں مدد دیتی ہے۔ جب ہوا  
 میں کوئی چیز جلائی جاتی ہے تو یہ گیس باقی رہ جاتی ہے۔  
 ہوا — ہوا کی پانی مرکب نہیں بلکہ گیسوں کا  
 آمیزہ ہے۔ اس کے اجزائے اعظم نائٹروجن اور آکسیجن ہیں۔  
 ہوا میں آرگن (Argon) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آبی  
 بخارات بھی پائے جاتے ہیں۔

## تیسری فصل کی مشقیں

- ۱۔ آکسیجن کے خواص بیان کرو۔  
 ان خواص کی توضیح کے لئے تم کون کون سے  
 تجربے کرو گے؟

۲۔ آکسیجن اور نائٹروجن معمولی ہوا کے اجزائے اعظم ہیں۔ بتاؤ ہوا ان دو گیسوں کا آمیزہ ہے یا کیمیائی مرکب۔ جواب کے ساتھ دلائل بھی بیان کرو۔

۳۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ ہوا کم از کم دو مختلف گیسوں پر مشتمل ہے۔

۴۔ تجربوں سے تم کس طرح ثابت کرو گے کہ مندرجہ ذیل باتوں میں ہوا کا صرف ایک جز حصہ لیتا ہے:-

(ا) جلانا

(ب) زنگ بنانا

۵۔ تقریبی طور پر بیان کرو کہ معمولی ہوا کی ترکیب میں اور اُس ہوا کی ترکیب میں جو پانی میں حل کر کے حاصل کی گئی ہو کیا فرق ہے۔

۶۔ مفصل اور موجہ بیان کرو کہ تمہیں ہوا میں سے آکسیجن نکال لینے کے کون کون سے قاعدے یاد ہیں۔

۷۔ جب بند برتن کے اندر فاسفورس (Phosphorus)

جلائی جاتی ہے تو گیس کی شکل میں کیا چیز باقی رہ جاتی ہے؟ اس گیس کے خواص کیا ہیں؟

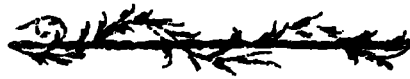
۸۔ جب بند برتن میں رکھا ہوا لوہا زنگ بنتا ہے تو اس میں ہوا کا کون سا جز حصہ لیتا ہے اور کون سا جز باقی رہ جاتا ہے؟

۹۔ سیسے سے تین مشہور آکسائیڈ (Oxide) بتاتے ہیں۔

ان میں سے ہر ایک کی صورت بیان کرو۔ ان تینوں کا  
 اختلاف کس بات کا نتیجہ ہے ؟ اور یہ بات کس میں  
 زیادہ ہے اور کس میں کم ؟



# چوتھی فصل



## پانی اور ہائیڈروجن

(۴)

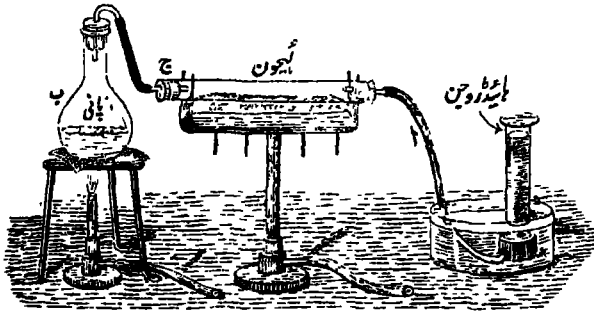
### ۱۵۔ پانی پر دھاتوں کا عمل

۱۔ جس پانی میں حل شدہ ہوا موجود ہو اُس میں لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔ صاف لوہے کا ٹکڑا چند روز تک پانی میں رکھا رہنے دو۔ دیکھو لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔

۲۔ جوش کھائے ہوئے پانی میں لوہا زنگ آلود نہیں ہوتا۔ پانی کو صُراحی میں ڈال کر کچھ دیر تک جوش دو تاکہ حل شدہ ہوا اُس میں سے خارج ہو جائے۔ پھر لوہے کا صاف تار لے کر صابن اور پانی سے دھو لو تاکہ اُس پر چکنائی نہ رہے۔ اس کے بعد تار کو خشک کر کے بوتل میں رکھو۔ اور بوتل کو فوراً اُس پانی سے بھر دو جس کو

تم نے جوش دے رکھا ہے۔ بوتل کے مٹنہ میں ربڑ کی چُست ڈاٹ لگاؤ اور اس بات کی احتیاط رکھو کہ پانی کی سطح اور ڈاٹ کے درمیان ہوا نہ رہ جائے۔ بوتل کو اسی حال میں رکھا رہنے دو۔ اور چند روز کے بعد اُس کا معائنہ کرو۔ دیکھو رنگ کا کوئی شائبہ نظر نہیں آتا۔

۳۔ گرم کئے ہوئے لوہے کا عمل پانی پر۔  
آتشِ شیشہ کی نلی میں کچھ لہجوں رکھو۔ اور نلی کے دونوں سروں پر ایک ایک ساگ لگا کر ساگوں میں ایک ایک شیشہ کی نلی (شکل ۱۸) داخل کرو۔ آتشِ شیشہ کی نلی کے سرے ج کے ساتھ صُراحی ب کی نکاس نلی جوڑو۔ اس صُراحی میں ایسا جوش کھایا ہوا پانی ہونا چاہئے کہ حل شدہ ہوا اُس میں سے خارج



شکل ۱۸

ہو چکی ہو۔ آتشِ شیشہ کے دُوسرے سرے پر چھوٹی سی

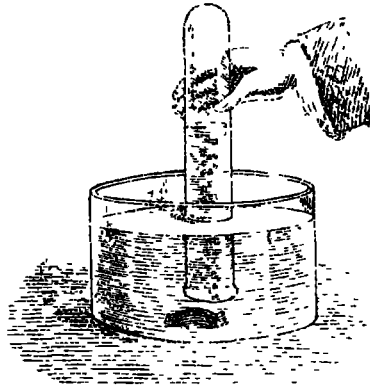
بڑکی تلی جوڑ دو۔ اب لہجوں کو خوب گرم کرو۔ اور صُراحی کے پانی کو جوش دے کر گرم لہجون پر بھاپ گزار دو۔ بھاپ تلی کے رستے پانی میں جائیگی اور وہاں ٹھنڈی ہو کر پھر پانی بن جائیگی۔ تلی کے آزاد سرے پر پانی کی بھری ہوئی اُستوانی اُلٹ کر رکھو۔ دیکھو پانی میں سے پیلے اٹھ رہے ہیں جو اُستوانی میں جمع ہوتے جاتے ہیں۔ جب اُستوانی میں گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو پہلے تلی ج کو صُراحی سے جدا کرو۔ پھر صُراحی کے نیچے سے شعل ہٹاؤ۔ اب اُستوانی کا مُنہ شیشہ کے قُرص سے دھمک لو۔ اور اُستوانی کو لگن سے باہر نکال لو۔ پھر لکڑی کی جلتی ہوئی کھیتی کا شعلہ اُستوانی کے مُنہ کے پاس لاؤ اور قُرص ہٹاؤ۔ دیکھو اُستوانی کے اندر کی گیس جلنے لگتی ہے۔ آتشی شیشہ کی تلی میں جو لہجون رکھا تھا اب اُس کا بھی معائنہ کرو۔ دیکھو زنگ کی اچھی خاصی مقدار بن گئی ہے۔

۴۔ پانی پر سوڈیم (Sodium) کا عمل — سوڈیم کا

لہ سوڈیم Sodium کے استعمال میں بہت محتاط رہنا چاہیئے۔ اور اس بات کا خیال رکھنا چاہیئے کہ سوڈیم کسی گیلی چیز کو چھونے نہ پائے۔ سوڈیم جب استعمال میں نہیں ہوتا تو مٹی کے تیل میں رکھا جاتا ہے۔ اسے انگلی سے کبھی نہ چھونا چاہیئے۔ تیل میں سے باہر نکالنے پر اس کو جاذب کاغذ سے خشک کرنا چاہیئے۔ اور صاف پُھری سے کاٹنا چاہیئے۔ اس دھات کے جو ٹکڑے استعمال میں نہ آئیں اُن کو فوراً بوتل میں ڈال دینا چاہیئے۔

ایک چھوٹا سا ٹکڑا بتھیری برتن کے اندر پانی میں رکھو۔ اور برتن پر فوراً شیشہ کا بڑا سا فانوس رکھ دو۔ دیکھو پانی پر کیا عمل ہوتا ہے۔ جب سب کا سب سوڈیم غائب ہو جائے تو پانی کو چھو کر دیکھو۔ اور سوخ لیتے سے بھی اس کا امتحان کرو۔ پھر اس پانی کو بخارات بنا کر اڑا دو۔ اور فضل کو دیکھو۔

۵۔ اس گیس کا جمع کرنا جس کو سوڈیم پانی سے خارج کرتا ہے — سوڈیم (Sodium) کا ذرا سا ٹکڑا ایسے کی چھوٹی سی تلی میں رکھو۔ اور اس تلی کے دونوں سرے تقریباً بند کر دو۔ پھر اس تلی کو احتیاط کے ساتھ کسی برتن کے اندر پانی



شکل ۱۹

میں ڈالو۔ فوراً پانی میں گیس کے جلیبے (شکل ۱۹) اُٹھنے لگیں گے۔ اس گیس کو پانی سے بھری ہوئی امتحانی تلی میں جمع کرو۔ اور اس طرح تین امتحانی نمایاں بھرو۔ دیکھو گیس بے رنگ اور بے بو ہے۔

۶۔ سوڈیم اور پانی کے تعامل سے پیدا ہونے



والی گیس کا امتحان — گیس کی بھری ہوئی دو اٹھانلی  
نلیاں لے کر تقریباً ۳۰ ثانیوں تک ایک کا مٹنہ نیچے کی طرف  
اور دوسری کا مٹنہ اوپر کی طرف رکھو۔ پھر دونوں کے مٹنہ  
پر لکڑی کی جلتی ہوئی کپتھی کا شعلہ لاؤ۔

اب تیسری اٹھانلی نلی کا مٹنہ نیچے کی طرف رکھو۔ اور  
اُس کے اندر جلتی ہوئی کپتھی کا شعلہ داخل کرو۔ دیکھو گیس کو  
دھماکا نہیں ہوتا بلکہ آرام سے جلتی ہے۔ اور کپتھی کا شعلہ  
اُس کے اندر جا کر بجھ جاتا ہے۔

پانی کا کیمیائی امتحان — پانی کے کیمیائی عملوں  
کا مطالعہ کرنے سے پہلے بہتر ہوگا کہ جتنی باتیں اس کے  
متعلق اب تک معلوم ہوئی ہیں اُن کو دُہرا لیا جائے:-  
پانی ایک صاف مائع ہے جس کا رنگ نیلگوں

سبز ہوتا ہے۔ اگر پانی کے اچھے خاصے طول میں سے  
روشنی گزار کر دیکھا جائے تو اس کا رنگ بخوبی واضح ہو  
سکتا ہے۔ یہ مائع ۱۰۰° م پر جوش کھاتا ہے۔ اور پھر  
بھاپ میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ ۰° م پر منجمد ہو کر  
تِخ بن جاتا ہے۔ اس کی کثافت ۱ ہے۔ یعنی ۴° م  
پر اس کے ایک کعب سم کا وزن اگرام ہوتا ہے۔

اور باقی تپشوں پر اس سے ذرا کم رہتا ہے۔ اس کی  
وجہ یہ ہے کہ تپش ۴° م سے زیادہ ہو یا کم دونوں  
صورتوں میں پانی کا حجم بڑھ جاتا ہے۔ بہت سی چیزیں

مثلاً نمک، شکر وغیرہ اس میں حل ہو جاتی ہیں۔ تبخیر کے عمل سے محلولوں کا پانی بخارات بن کر اڑ جاتا ہے۔ اور ٹھوس مادہ باقی رہ جاتا ہے۔

لیکن ان باتوں سے پانی کی کیمیائی اصلیت کا کوئی پتہ نہیں چلتا۔ مناسب تجربوں سے ممکن ہے کہ پانی بھی دوسری چیزوں کے ساتھ متبادل کرنے بالکل نئی چیزیں بنا دے۔ تم دیکھ چکے ہو کہ پانی میں رکھا ہوا لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے۔ لیکن ممکن ہے کہ یہ نتیجہ پانی میں حل شدہ ہوا کے عمل سے پیدا ہوتا ہو۔ کیونکہ لوہا جب ایسے پانی میں رکھا جاتا ہے جس کو جوش دے کر ہوا خارج کر دی گئی ہو اور اس بات کا انتظام کر دیا جاتا ہے کہ اس پانی میں ہوا داخل نہ ہونے پائے تو لوہا یا تو زنگ آلود ہوتا ہی نہیں یا اگر ہوتا ہے تو نہایت کم ہوتا ہے۔ ہاں اگر لوہا گرم کر دیا جائے پھر اس پر دفعہ تجربہ ۳ کی طرح پانی کی بھاپ گزاری جائے تو کیمیائی متبادل شروع ہو جاتا ہے جس سے پانی کی ترکیب کے متعلق کئی اہم باتیں معلوم ہو سکتی ہیں۔ اس تجربہ میں صرف یہی نہیں ہوتا کہ لوہا زنگ آلود ہو جاتا ہے بلکہ ایک گیس بھی پیدا ہوتی ہے جو پانی میں ناقابل حل ہے اور شکل ۵۸ کے قاعدہ سے جمع کی جاسکتی ہے۔ اس گیس کو جب شعلہ دکھایا جاتا ہے تو جلنے

لگتی ہے۔ پانی پر سوڈیم کا عمل — تم دیکھ چکے ہو کہ بھاپ اور لوہے کے تعامل سے ایک اشتعال پذیر گیس حاصل ہوتی ہے۔ اور لوہے کا زنگ یعنی آئرن آکسائیڈ (Iron Oxide) بنتا ہے۔ ان واقعات سے اس بات کا پتہ چلتا ہے کہ پانی کی ترکیب میں آکسیجن (Oxygen) اور یہ اشتعال پذیر گیس دونوں چیزیں داخل ہیں۔ اس بات کا امتحان کسی ایسی چیز سے ہو سکتا ہے جس میں آکسیجن کے لئے طاقتور کیمیائی کشش ہو۔ یہ چیز اگر پانی کو چھوتی ہوئی رکھی جائے تو آکسیجن کو کھینچ لے گی۔ اور پانی کے دوسرے جز یا اجزا کو باقی رہنے دیگی۔ اس قسم کی ایک چیز سوڈیم دھات ہے۔

سوڈیم (Sodium) کا چھوٹا سا ٹکڑا جب پانی میں ڈال دیا جاتا ہے تو وہ پانی کی سطح پر تیرنے لگتا ہے اور اُس سے سائیں سائیں کی آواز پیدا ہوتی ہے۔ جب تمام سوڈیم غائب ہو جاتا ہے تو محلول کے چھونے سے صابن کا سا احساس پیدا ہوتا ہے۔ اور محلول سُرخ رنگتے کو نیلا کر دیتا ہے۔ ان باتوں سے ہم یہی نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ تعامل مُندہ ہے اور کوئی نئی چیز پیدا ہوئی ہے۔ علاوہ بریں محلول کے چھونے سے صابن کے سے احساس کا پیدا ہونا اور محلول کا سُرخ رنگتے کو نیلا کر دینا اس بات

پر دلالت کرتا ہے کہ یہ چیز جو سوڈیم (Sodium) اور پانی کے تعامل سے پیدا ہوئی ہے یہ وہی چیز ہے جو سوڈیم کو آکسیجن (Oxygen) میں جلانے اور پھر اُس کے دُخان کو پانی میں حل کر دینے سے پیدا ہوتی ہے۔

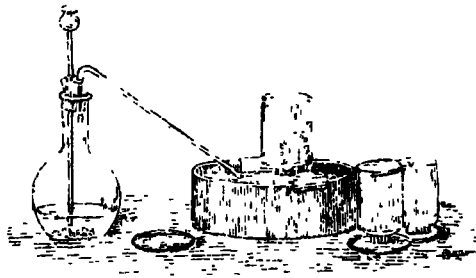
اگر سوڈیم کا ٹکڑا سیسے کی نلی میں رکھا جائے اور اس نلی کے سرے تقریباً بند کر دیئے جائیں تو گیس اس طرح نکلتی ہے کہ بہ آسانی جمع ہو سکتی ہے۔ پھر جب ہم اس کی شکل و صورت پر غور کرتے ہیں تو معلوم ہوتا ہے کہ یہ گیس بے رنگ ہے اور اس میں کوئی بو نہیں۔ اس گیس سے بھری ہوئی دو امتحانی نلیاں لے کر اگر ۳۰ ثانیوں تک اس طرح رکھی جائیں کہ ایک کا مُنہ اُوپر کی طرف رہے اور دوسری کا نیچے کی طرف اور پھر اُن کو شعلہ دکھایا جائے تو وہ نلی جس کا مُنہ اُوپر کی طرف تھا اُس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اور دوسری نلی میں خفیف سا دھماکا پیدا ہوتا ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ جس نلی میں ذرا سا دھماکا ہوتا ہے اُس میں دھماکو گیس بن گئی ہے۔ اور دوسری نلی کا غیر متاثرہ رہنا اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ اس میں سے تمام گیس غائب ہو گئی ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ نلی کا مُنہ اگر اُوپر کی طرف ہو تو اُس میں سے یہ گیس بہت جلد نکل جاتی ہے۔ اور اگر نلی

کامنہ نیچے کی طرف ہو تو اتنی جلد نہیں نکلتی۔ یعنی یہ گیس ہوا سے ہلکی ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ تمام معلوم چیزوں میں یہی گیس سب سے زیادہ ہلکی ہے۔ اگر اس گیس کی ایک اور نلی پر پانی میں سے نکالنے کے بعد فوراً اسی طرح تجربہ کیا جائے تو گیس کو دھماکا نہیں ہوتا۔ بلکہ وہ آرام سے جلتی ہے۔

## ۱۶۔ ہائیڈروجن کی تیاری اور اس کے خواص

۱۔ ہائیڈروجن کی تیاری — شیشہ کی صراحی کو شکل نمونہ کی طرح ترتیب دو۔ اور اس بات کی احتیاط رکھو کہ ڈاٹ اور نلیاں اپنی اپنی جگہ خوب پھنس کر آئیں۔ صراحی میں



شکل نمونہ

آتا گھنٹی دار جست ڈالو کہ اس کا پیندا ڈھک جائے۔ پھر

جست پر تھوڑا سا پانی ڈالو۔ اور نکاس نلی کو لگن میں اس طرح رکھو جس طرح اُس کو آکسیجن کی تیاری میں رکھا تھا۔ اس کے بعد کنول قیفی نلی کے رستے تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) تیز ڈالو۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ کنول قیفی نلی کا سر صراحی کے اندر مائع میں ڈوبا رہے۔ جب تک اس بات کا یقین نہ ہو جائے کہ خالص ہائیڈروجن (Hydrogen) نکل رہی ہے گیس کو بوتلوں میں جمع نہ کرنا چاہئے۔ اس بات کا امتحان تم اس طرح کر سکتے ہو کہ پانی سے بھری ہوئی امتحانی نلی نکاس نلی کے سرے پر الٹ کر رکھو۔ جب امتحانی نلی گیس سے بھر جائے تو اُس کو لگن سے اس طرح نکالو کہ اُس کا منہ نیچے کی طرف رہے۔ اور اسی حال میں صراحی سے دُور لے جا کر اُس کو شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو ذرا سا دھماکا ہوتا ہے۔ اسی طرح گیس کا امتحان کرتے رہو حتیٰ کہ امتحانی نلی میں وہ آرام سے جلتے لگے۔ جب یہ موقع آ جائے تو گیس کو بوتلوں میں جمع کر لو۔ اور جب تک ضرورت نہ ہو ان بھری ہوئی بوتلوں کو پانی ہی میں رہنے دو۔ اسی طرح ایک سوڈا واٹر کی بوتل بھی اس گیس سے نصف تک بھرو۔

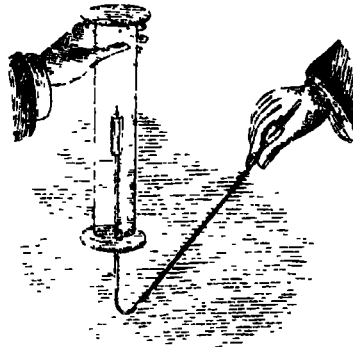
**تنبیہ** — اس بات کی احتیاط رکھو کہ آلہ کے کسی حصہ کے قریب کوئی شعلہ نہ آنے پائے۔ ورنہ خطرناک دھماکے کا خوف ہے۔ اور اس

بات کی بھی احتیاط رکھو کہ تمہارے جسم اور کپڑوں پر ترشہ نہ گرنے پائے۔

## ۲۔ صراحی میں باقی ماندہ مایع — تجربہ

بالا میں اتنا جست استعمال میں لاؤ کہ تعامل ختم ہو جانے کے بعد اُس کا کچھ حصہ بچا رہے۔ تقطیر سے مایع کو اس نازل شدہ جست سے جدا کرو۔ پھر مایع کا کچھ حصہ تبخیر سے اڑا دو۔ اور باقی ماندہ حصہ کو قلیں بننے کے لئے چھوڑ دو۔ کچھ دیر کے بعد صاف اور بے رنگ قلموں کی اچھی خاصی مقدار بن جائیگی۔ ان قلموں کا معائنہ کرو۔ اور ان میں جو سب سے زیادہ کابل ہیں ان کا خاکہ بنا لو۔ پھر کچھ قلموں کو امتحانی ملی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو گرم کرنے پر قلیں پگھل جاتی ہیں۔ اور ان میں سے پانی نکلتا ہے۔ اور آخر کار سفید رنگ کا سفوف باقی رہ جاتا ہے۔

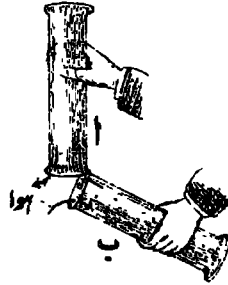
## ۳۔ ہائیڈروجن خود تو جلتی ہے لیکن شعلہ کو بجھا دیتی ہے۔



شکل ۲۱

جلتی ہوئی بتی سے ایک ہائیڈروجن سے بھری ہوئی اُستوانی کا امتحان کرو۔ دیکھو گیس اُستوانی کے مُنہ پر جلتی ہے۔ اور بتی کا شعلہ اُستوانی کے اندر (شکل ۲۱) جا کر بجھ جاتا ہے۔ پھر جب بتی کو باہر نکالتے ہیں تو ہائیڈروجن کے شعلہ میں آکر وہ پھر تیل اُٹھتی ہے۔

۴۔ ہائیڈروجن ہوا سے ہلکی ہے۔ ایک ہائیڈروجن سے بھری ہوئی اُستوانی لو۔ اور جیسا کہ شکل ۲۲ میں دکھایا گیا ہے اس کا مُنہ اوپر کی طرف رکھ کر اس کے



شکل ۲۲

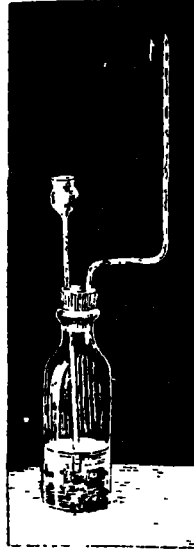
مُنہ پر ایک اور اُستوانی اس طرح لاؤ کہ اس دوسری اُستوانی کا مُنہ نیچے کی طرف رہے۔ پھر جلتی ہوئی بتی سے دونوں اُستوانیوں کا امتحان کرو۔ دیکھو ہائیڈروجن نیچے والی اُستوانی کو چھوڑ کر اوپر والی اُستوانی میں چلی گئی ہے۔ اس گیس سے ہلکا سا غبارہ بھر کر یا صابن کے جلیلے



بنا کر بھی ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ اس گیس کی کثافت بہت کم ہے۔

۵۔ ہائیڈروجن ہوا کے ساتھ مل کر دھماکو آمیزہ بناتی ہے۔ — اپنے ہاتھ کو جھاڑن میں پٹیٹ لو اور پھر اُس سوڈا واٹر کی بوتل کو جس میں تم نے دفعہ ہذا کے تجربہ ۱۔ میں نصف تک ہائیڈروجن بھری ہے اس ہاتھ میں پکڑ کر اس طرح پانی سے باہر نکالو کہ اُس میں سے پانی نکل جائے۔ اب بوتل میں ہائیڈروجن اور ہوا کا آمیزہ ہے۔ اس بوتل کے مُنہ پر بٹی کا شعلہ لاؤ۔ دیکھو دھماکا پیدا ہوتا ہے۔

۶۔ جلتی ہوئی ہائیڈروجن کا شعلہ — ہائیڈروجن تیار کرنے کی صُراحی میں معمولی رنگاس نلی کی بجائے شکل ۲۳ کی طرح کی ایک ایسی نوکدار نلی لگاؤ جو دو مرتبہ زاویہ قائمہ پر مڑی ہوئی ہو۔ پھر کنول قیفی نلی کے رستے صُراحی میں تھوڑا سا ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ اور نوکدار نلی پر امتحانی نلی رکھ کر گیس جمع کرو۔ پھر اس امتحانی نلی کا مُنہ آلہ سے دُور رکھے ہوئے شعلہ کے پاس لاؤ۔ دیکھو گیس کسی قدر دھماکے کے ساتھ جلتی ہے۔ اسی طرح بار بار گیس کا امتحان کرتے جاؤ یہاں تک کہ وہ آرام کے ساتھ جلنے لگے۔ اب تم شعلہ کو آلہ کے پاس بھی لے جا سکتے ہو۔



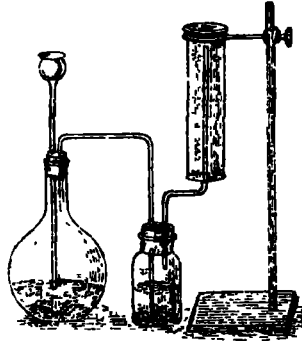
شکل ۱۲

اب نوکدار نلی میں سے نکلتی ہوئی گیس کو شعلہ دکھاؤ۔ اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ اس قدر احتیاط کر لینے کے بعد دھماکے کا خطرہ نہیں رہتا۔

دیکھو ہائیڈروجن جلتی ہے تو اُس سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے جس میں پیلے رنگ کی بھی ہلکی سی جھلک پائی جاتی ہے۔ تھوڑی سی دیر کے بعد یہ شعلہ زرد ہو جاتا ہے۔ شعلہ کے زرد ہو جانے کی یہ وجہ ہے کہ شیشہ گرم ہو گیا ہے اور اُس کے بعض اجزا ہائیڈروجن کے شعلہ میں جل رہے ہیں۔

۷۔ ہائیڈروجن کو اُپر وار ہٹاؤ سے جمع

کر سکتے ہیں ————— دفعہ ہذا کے تجربہ عمل میں معمولی  
 بکاس نلی کی بجائے شکل ۲۲ کی طرح دو دو مرتبہ زاویہ قائمہ  
 پر مڑی ہوئی نلیاں لگاؤ۔ اور قریب قریب کے استادہ پر شیشہ کی  
 اُستوانی اُلٹ کر رکھو۔ پھر انتصابی نلی کے مُنہ پر امتحانی نلی  
 رکھ کر گیس کا امتحان کرتے جاؤ۔ جب امتحانی نلی میں  
 جمع کی ہوئی گیس آرام کے ساتھ جلنے لگے تو انتصابی نلی پر  
 امتحانی نلی کی بجائے استادہ پر رکھی ہوئی اُستوانی رکھو۔ اور



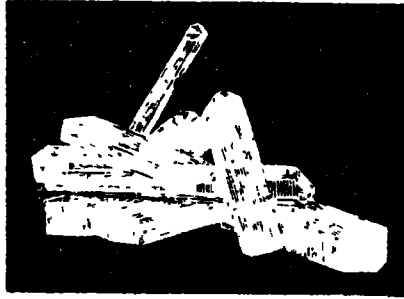
شکل ۲۲

چند دقیقوں کے بعد اُستوانی کو اٹھا کر اُس میں جمع کی ہوئی  
 گیس کو شعلہ دکھاؤ۔ شعلہ دکھانے سے پہلے اُستوانی کو  
 جھاڑن میں لپیٹ لینا چاہئے۔ اور پھر اُس کو اپنے مُنہ  
 سے دُور رکھ کر شعلہ دکھانا چاہئے۔ جب اُستوانی کے مُنہ  
 پر شعلہ لاؤ گے تو گیس جلنے لگیگی۔ یہ واقعہ اس بات پر

دلالت کرتا ہے کہ استوانی میں گیس جمع ہو گئی ہے۔  
 ہائیڈروجن کی تیاری بہت سی مقدار میں — تم دیکھ چکے ہو کہ سوڈیم اور پانی کے  
 تعامل سے اشتعال پذیر گیس پیدا ہوتی ہے جو ہوا سے  
 ہلکی ہے اور احتراق انگیز نہیں۔ علاوہ بریں اس تعامل  
 سے محلول بھی حاصل ہوتا ہے جو سوڈیم آکسائیڈ (Sodium oxide)  
 کے محلول کی طرح عمل کرتا ہے۔ ان واقعات سے  
 ہم یہی نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ پانی میں یہ اشتعال پذیر گیس  
 جس کو ہائیڈروجن کہتے ہیں آکسیجن کے ساتھ کیمیائی  
 طور پر ملتی ہوئی موجود ہوتی ہے۔ اس بات کی تصدیق  
 کرنے سے پہلے بہتر ہوگا کہ ذرا زیادہ غور سے اس اشتعال  
 پذیر گیس کے خواص کا مطالعہ کر لیا جائے۔ اس مطلب  
 کے لئے بہت سی گیس درکار ہے۔ اس لئے کوئی ایسا  
 قاعدہ اختیار کرنا چاہئے کہ بہت سی گیس جمع ہو جائے۔  
 اس مطلب کے لئے دارالتجربہ میں عام طور پر جست اور ہلکائے  
 ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے کام لیا  
 جاتا ہے۔

ہائیڈروجن تیار کرنے کے لئے جو آلہ استعمال کیا جاتا  
 ہے اس کا ذکر ہم دفعہ ۱۶ تجربہ ۱ میں کر چکے ہیں۔  
 چونکہ ہائیڈروجن پانی میں بہت کم حل ہوتی ہے اس لئے  
 اس گیس کو بھی ہم آکسیجن کی طرح پانی میں سے گزار کر

جمع کر سکتے ہیں۔  
 کیمیائی تعامل کے ختم ہو جانے پر اگر مائع کو تقطیر کر کے  
 ناپل شدہ جست سے جدا کر لیا جائے۔ اور پھر تبخیر کے  
 عمل سے اُس کا کچھ حصہ اُڑا دیا جائے تو ٹھنڈا کرنے پر  
 اُس میں صاف اور بے رنگ قلمیں (شکل ۲۵) بن  
 جاتی ہیں۔ یہ قلمیں گرم کرنے پر پگھل جاتی ہیں۔ اور



شکل ۲۵  
 زنک سلفیٹ کی قلمیں

ان میں سے پانی نکلتا ہے۔ اور آخر کار سفید رنگ سفوف  
 باقی رہ جاتا ہے۔ یہ قلمیں ایک ایسے مرکب پر مشتمل ہوتی  
 ہیں جو جست اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے کچھ حصہ  
 کے باہم ترکیب کھانے سے بنتا ہے۔ یہ مرکب زنک  
 سلفیٹ (Zinc sulphate) ہے۔  
 اس بناء پر ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ سلفیورک ترشہ  
 اور جست کے تعامل سے ہائیڈروجن اور زنک سلفیٹ

(Zinc sulphate) پیدا ہوتے ہیں۔ یا دوسرے لفظوں میں :-  
سلفیورک تڑشہ کے تعامل سے زنک سلفیٹ ہائیڈروجن اور جست

(Sulphuric) پیدا ہوتے ہیں (Hydrogen Zinc sulphate)

قلماؤ کا پانی ————— بہت سی چیزوں کی قلیں گرم کرنے پر زنک سلفیٹ کی طرح اُس پانی کو کھو دیتی ہیں جو اُن میں موجود ہوتا ہے اور خود سفوف میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اس قسم کا پانی جو قلم میں موجود ہوتا ہے اور گرم کرنے پر اُس سے خارج ہو جاتا ہے اُس کو قلماؤ کا پانی کہتے ہیں۔ بعض چیزوں کا یہ حال ہے کہ جب گرم کرنے سے اُن کا قلماؤ کا پانی خارج ہو جاتا ہے تو اُن کا رنگ بھی بدل جاتا ہے۔ اور پھر جب اُن میں پانی ملا دیا جاتا ہے تو وہ پھر اپنے اصلی رنگ پر آ جاتی ہیں۔ نیلا تھوٹھا (کاپر سلفیٹ Copper sulphate) اس قسم کی چیزوں کی ایک عمدہ مثال ہے۔

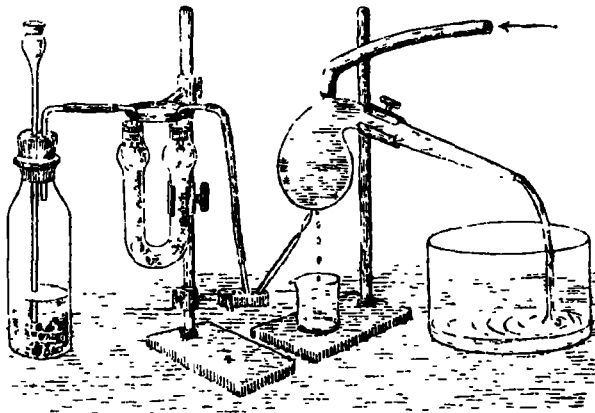
ہائیڈروجن کے خواص ————— اچھی خاصی مقدار میں ہائیڈروجن جمع کر لینے کا جب سامان پیدا ہو گیا تو پھر ہم اس کے خواص سے بخوبی بحث کر سکتے ہیں۔ چنانچہ تجربوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ یہ ایک بے رنگ اور بے بو گیس ہے جو ہوا کے مقابلہ میں بہت ہلکی ہے۔ جلانے سے جلنے لگتی ہے لیکن اور چیزوں کے لئے احتراق انگیز

نہیں۔ جب ہوا سے ملتی ہے تو ان دونوں کی آمیزش سے خوفناک دھماکو آمیزہ بنتا ہے۔

اب اُس مرکب کا امتحان کرنا چاہئے جو ہائیڈروجن کے جلنے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ مرکب ہائیڈروجن کا آکسائیڈ (Oxide) ہے۔

۱۷۔ جب ہائیڈروجن جلتی ہے  
تو پانی بنتا ہے۔

۱۔ ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی کی پیدائش —  
(۱) ہائیڈروجن تیار کرنے کا آلہ مرتب کرو۔ اور گیس



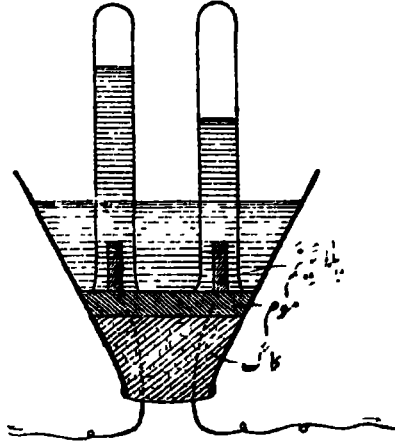
شکل ۲۶

کو پورے طور پر خشک کر لینے کے لئے ایک ایسی نلی میں سے گزارو جس میں کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) رکھا ہو۔ پھر گیس کو قریب قریب کے نیچے جلاؤ۔ اور جیسا کہ شکل ۲۶ میں دکھایا گیا ہے قریب قریب کو پانی کی رو سے ٹھنڈا رکھو۔ دیکھو قریب قریب کی بیرونی سطح پر شعاع کے آس پاس صاف یلع بن رہا ہے جو قطروں کی شکل میں گلاس کے اندر ٹپکتا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے ہم یلع کی اتنی مقدار جمع کر سکتے ہیں کہ اس کی تشخیص کے لئے کافی ہو سکتی ہے۔

(ب) اس یلع کی کثافت معلوم کرو۔ اور پھر اس کو انجمادی آمیزہ میں رکھ کر اس کا نقطہ انجماد دریافت کرو۔ اور اس کے بعد حرارت پہنچا کر اس کا نقطہ جوش بھی معلوم کر لو۔ تم دیکھو گے کہ اس یلع کی کثافت نقطہ انجماد ۰° مہر اور نقطہ جوش ۱۰۰° مہر ہے۔ یہ مشاہدے اس بات کا کافی ثبوت ہیں کہ یلع مذکور خالص پانی ہے۔

۲۔ پانی کی تشریح — پانی کو کیمیائی برق پیما میں رکھ کر برقی رو سے اس کی تشریح کر سکتے ہیں۔ سادہ سا برق پیما اس طرح تیار ہو سکتا ہے کہ قیف کے تنگ منہ میں چُست کاگ لگا کر کاگ میں سے پلاٹینم (Platinum) کے دو تار گزار لئے جائیں۔ اور قیف کے اندر ان تاروں کے سروں پر پلاٹینم کا ایک ایک پتہ (شکل ۲۷) لگا دیا جائے۔





شکل ۲۷

کیمیائی برق پیا

اس طرح ایک کیمیائی برق پیا تیار کرو۔ اور قیف میں پانی بھر کر اُس میں ذرا سا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا دو۔ پھر اسی پانی سے بھری ہوئی دو مساوی جسامت کی امتحانی ٹلیاں پلاٹینم کے پتروں پر الٹ کر رکھو۔ پانی میں اگر ترشہ نہ ملا یا جائے تو اُس میں برقی رو کو بہت مزاحمت پیش آتی ہے۔ اب پلاٹینم کے تاروں کو برقی مورچے کے تاروں سے جوڑ دو۔ پلاٹینم کے پتروں پر سے گیس کے بلبلے اُٹھنے لگیں گے۔ اور امتحانی ٹلیوں میں جمع ہوتے جائیں گے۔ آدھ گھنٹہ تک تجربہ کو جاری رکھنے کے بعد دونوں امتحانی ٹلیوں میں گیسوں کے حجم دیکھو اور اُن کی ماہیت کا امتحان کرو۔ تم دیکھو گے کہ ایک

اگیس کا حجم دوسری گیس کے حجم سے دو چند ہے۔ اور جس گیس کا حجم دو چند ہے وہ ہائیڈروجن ہے۔ اور دوسری آکسیجن۔

ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی کی پیدائش۔ جب نوکدار نلی میں سے نکلتی ہوئی ہائیڈروجن کو جلا کر اس کا شعلہ کسی ٹھنڈی سطح کے قریب لاتے ہیں تو اس کے احتراق کا حاصل یعنی ہائیڈروجن کا آکسائیڈ (Oxide) ٹھنڈی سطح کو چھو کر ایلیج کی شکل میں آ جاتا ہے۔ اب اگر کافی مقدار جمع کر لینے کے بعد اس ایلیج کا امتحان کیا جائے تو اس سے مندرجہ ذیل باتیں معلوم ہوتی ہیں :-

(۱) کثافت = ۱

(ب) نقطہ انجماد ۰°م

(ج) نقطہ جوش ۱۰۰°م

یہ تمام باتیں پانی سے مخصوص ہیں۔ اور کسی دوسری چیز میں نہیں پائی جاتی ہیں۔ اس لئے ہم کہہ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے جلنے سے جو ایلیج بنتا ہے وہ پانی ہے۔ گزشتہ تجربوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ پانی ہائیڈروجن اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔ اس بناء پر اب ہم کہہ سکتے ہیں کہ

ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی پیدا ہوتا ہے۔ اور اس لئے پانی ہائیڈروجن کا آکسائیڈ ہے۔

پانی میں آکسیجن اور ہائیڈروجن کا تناسب -  
اب یہ دیکھنا چاہیے کہ پانی بنانے کے لئے آکسیجن اور ہائیڈروجن  
ایک دوسری کے ساتھ کس تناسب میں ترکیب کھاتی  
ہیں۔ اس مطلب کے لئے ہم دو طریقے اختیار کر سکتے ہیں:-  
(ا) ترکیب کھانے والی گیسوں کے وزن معلوم کئے  
جائیں۔

(ب) ترکیب کھانے والی گیسوں کے حجم معلوم کئے  
جائیں۔

یہ بات معلوم کرنے کے لئے کہ آکسیجن اور ہائیڈروجن  
کے کتنے کتنے حجم ترکیب کھاتے ہیں ضروری ہے کہ آکسیجن اور

ہائیڈروجن کے حجم ناپ لئے جائیں۔ پھر  
ان کو ترکیب کھانے کا موقع دیا جائے۔

اور اس کے بعد یہ دیکھا جائے کہ

کونسی گیس باقی رہ گئی ہے اور اس کا

حجم کیا ہے۔ یہ کام ہم اس آلہ سے

کے سکتے ہیں جو شکل ۲۸ میں دکھایا

گیا ہے۔ اس آلہ کو گیس پیمیا کہتے

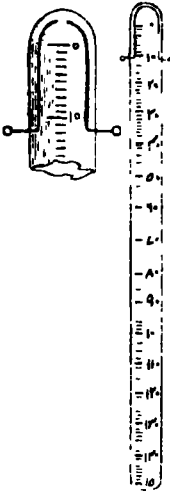
ہیں۔ یہ شیشہ کی ایک لمبی درجہ وار

نلی ہے جس کا ایک سرا بند ہے۔

درجوں کے نشان شیشہ پر بنائے جاتے

ہیں۔ اور عموماً کعب سنتی میٹروں میں

گیس پیمیا کی ایک سادہ شکل



شکل ۲۸

گیس پیمیا کی ایک سادہ شکل

ہوتے ہیں۔ بند سرے کے قریب جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے نلی میں پلاٹینم کے دو تار لگے ہوتے ہیں۔ اور ان کی ترتیب کا یہ انداز ہوتا ہے کہ وہ ایک دوسرے کو چھونے نہیں پاتے۔ ان تاروں کے بیرونی سرے جب برقی مورچے کے تاروں سے ملا دئے جاتے ہیں تو نلی کے اندر تاروں کے سروں میں سے برقی شرارہ گزرتا ہے اور اس سے آگیسوں کے آمیزہ کو دھماکا ہوتا ہے۔ شرارہ کا صرف یہ کام ہے کہ اس سے آمیزہ کی تپش نقطہ اشتعال پر پہنچ جاتی ہے۔

اس قسم کے آلہ سے ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ پانی بنانے میں ہائیڈروجن کے ۲ حجم آکسیجن کے حجم سے ترکیب کھاتے ہیں۔

یہ طریقہ جس میں اجزاء کے ترکیب کھانے سے کوئی مرکب تیار ہوتا ہے اس کو تالیف کہتے ہیں۔ یہی بات ہم پانی کی تشریح سے بھی ثابت کر سکتے ہیں۔

ہیں۔ یعنی برقی رد سے پانی کو اس کے اجزائے ترکیبی میں بھاڑ کر ہم دکھا سکتے ہیں کہ پانی سے ۲ حجم ہائیڈروجن اور ۱ حجم آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے ہم وہ آلہ استعمال کر سکتے ہیں جو شکل ۲۷ میں دکھایا گیا ہے۔ اس آلہ کو کیمیائی برقی پیما کہتے ہیں۔ اس آلہ میں پانی ڈال کر اس میں ذرا سا ترشہ ملا دیا جائے

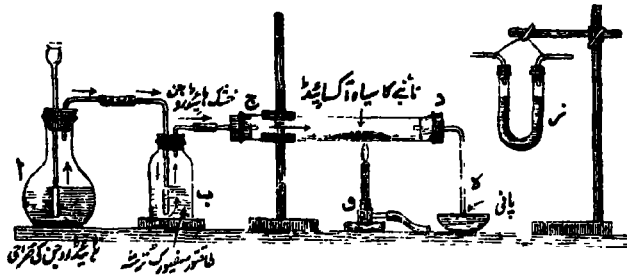
تاکہ وہ برق کے لئے موصول ہو جائے اور پھر پلاٹینم کے برقیروں سے اس میں برقی رد گزاری جائے تو برقی رد پانی کو اس کے اجزائے ترکیبی میں پھاڑ دیتی ہے۔ اور ایک ایک جز ایک ایک برقیروہ پر نمودار ہوتا ہے۔ اس برقیروہ پر جس سے برقی رد مائع میں داخل ہوتی ہے اور جس کو زیر برقیروہ کہتے ہیں، آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔ اور دوسرے برقیروہ پر جو زیر برقیروہ کہلاتا ہے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ یہ گیسیں جیسا کہ تم تجربہ میں دیکھ چکے ہو اگر اتھانی نلیوں میں جمع کر لی جائیں تو بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ پانی کے تحلیل ہونے سے ہائیڈروجن کے دو حجم حاصل ہوتے ہیں اور آکسیجن کا ایک حجم۔

وہ قاعدہ جس میں کسی مرکب کو اس کے اجزائے ترکیبی میں تقسیم کر دیا جاتا ہے اس کو ہم تشریح کہتے ہیں۔ اور تشریح اگر برقی رد کا نتیجہ ہو تو اس صورت میں اس کو برق پاشیدگی کہتے ہیں۔

تشریح کا یہ قاعدہ پانی کے علاوہ اور بہت سے کیمیائی مرکبات پر بھی جاری ہو سکتا ہے۔ برق پاشیدگی صرف علمی دلچسپی ہی کا سرمایہ نہیں بلکہ تجارت اور صنعت کے کاموں میں بھی اسے بہت کچھ اہمیت حاصل ہے۔

۱۸۔ پانی کی وزنی ترکیب

۱۔ ہائیڈروجن کا عمل گرم کئے ہوئے کارپرائڈ (Copper oxide) پر — شکل ۲۹ کی طرح ایک آلہ ترتیب کرو۔ اس میں صراحی ۱ ہائیڈروجن تیار کرنے کے لئے ہے۔ یہ صراحی بوتل ب کے ساتھ جوڑ دی گئی ہے جس میں طاقور سلفورک (Sulphuric) تڑشہ ہونا چاہئے۔ طاقور سلفورک (Sulphuric) تڑشہ میں سے گزرنے میں ہائیڈروجن بالکل خشک ہو جاتی ہے۔ آتش شیشہ کی نلی ج ح میں تھوڑا سا تانبے کا سیاہ آکسائیڈ (Oxide) رکھا ہے۔ اس نلی کا قطر تقریباً ۵/۱۵ سنتی میٹر ہونا چاہئے۔ اس نلی کے سرے ح پر ایک اور نلی کا جوڑ دی گئی ہے۔



شکل ۲۹

جب اس بات کا یقین ہو جائے کہ نلی کا کھلے سرے سے خالص خشک ہائیڈروجن (Hydrogen) نکل رہی ہے تو آتش شیشہ کی نلی میں رکھے ہوئے تانبے کے آکسائیڈ

(Oxide) کو مشعل سے گرم کرو۔ چند دقیقوں میں نلی کا اندر رطوبت جمع ہوتی ہوئی نظر آئیگی جو نیچے رکھی ہوئی پیالی میں قطروں کی شکل میں ٹپکنے لگیگی۔  
آتش شیشہ کی نلی میں جو نفل رہ گیا ہے اُس پر غور کرو۔ دیکھو اُس کا رنگ سُرخ ہو گیا ہے۔ یہ تانبے کا رنگ ہے۔

اب آلہ کو اِس طرح مرتب کرو کہ نلی کا بجائے لاٹمانی نہ ہو۔ اِس لاٹمانی میں بُھنا ہوا کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) رکھنا چاہیے۔ اِس مرکب کی یہ خاصیت ہے کہ پانی کو جذب کرتا جاتا ہے۔

۲۔ پانی کی ترکیب — آتش شیشہ کی نلی ج د میں کچھ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) رکھو۔ اور اِس نلی کو احتیاط سے تول لو۔ اِسی طرح لاٹمانی نہر اور اُس کے مافیہ کا وزن بھی معلوم کر لو۔ پھر جیسا کہ گزشتہ تجربہ میں بیان ہو چکا ہے جب اِس امر کا یقین ہو جائے کہ لاٹمانی نہر کے کُھلے برے سے خالص ہائیڈروجن نکل رہی ہے تو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کو مشعل سے گرم کرو۔ اور اِس بات کی احتیاط رکھو کہ جتنا پانی بنتا جائے وہ سب کا سب لاٹمانی میں جمع ہوتا جائے۔ اگر کچھ پانی آتش شیشہ کی نلی ج د میں جمع ہو جائے تو اُسے گرم کر کے لاٹمانی میں لے آؤ۔

اب نلی ج د کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر باقی چیزوں

سے جدا کر کے اس نلی اور نلی کے مافیہ کا وزن معلوم کرو۔ دیکھو وزن کم ہو گیا ہے۔ لانا نلی کو بھی تولو۔ دیکھو اس کا وزن اب پہلے سے زیادہ ہے۔

پانی کے اجزاء کے اضافی وزن  
پانی کی ذہنی ترکیب معلوم کرنے کے لئے یہ دیکھنا چاہئے کہ کتنے کتنے وزن کی آکسیجن اور ہائیڈروجن کے باہم ترکیب کھانے سے پانی بنتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ان تین چیزوں میں سے صرف دو چیزوں کے وزن کا علم ضروری ہے۔ یعنی اگر ہائیڈروجن اور پانی کے وزن یا آکسیجن اور پانی کے وزن معلوم ہوں تو پھر تیسری چیز کا وزن بہت آسانی سے معلوم ہو سکتا ہے۔ تجربہ میں عموماً آکسیجن اور پانی کے وزن دریافت کئے جاتے ہیں۔ اور اس مطلب کے لئے خود آکسیجن (Oxygen) استعمال نہیں ہوتی بلکہ کوئی ایسا آکسائیڈ (Oxide) استعمال کیا جاتا ہے جو اپنی آکسیجن آسانی سے ہائیڈروجن کو دے سکتا ہو۔ پس ظاہر ہے کہ اگر آکسائیڈ (Oxide) کو تجربہ سے قبل اور بعد تول لیا جائے تو اس سے ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ آکسائیڈ نے کتنی آکسیجن کھو دی ہے۔ اس مطلب کے لئے عموماً تانبے کا آکسائیڈ (Oxide) استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسا کہ تم خود دیکھ چکے ہو یہ دُہی کالا کالا سا سفوف ہے جو سُرخ گرم تانبے پر ہوا گزارنے سے حاصل ہوتا ہے۔ اس آکسائیڈ (Oxide)



کو گرم کر کے اس پر خشک ہائیڈروجن (Hydrogen) گزاری جاتی ہے۔ اس طرح ہائیڈروجن، آکسائیڈ کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ اور تاہنا باقی رہ جاتا ہے۔

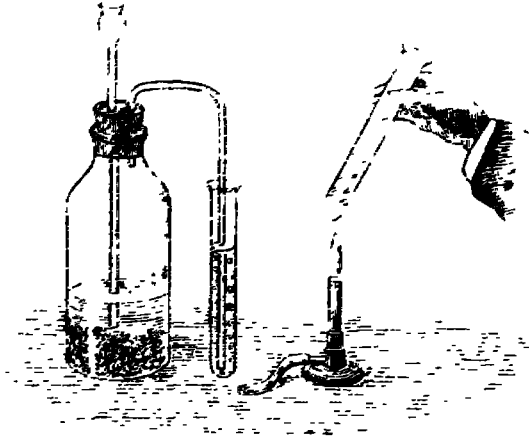
اب ہم تول کر پیدا شدہ پانی کا وزن معلوم کر سکتے ہیں۔ پھر اس وزن میں سے اگر صرف شدہ آکسیجن کا وزن تفریق کر دیا جائے تو ہائیڈروجن کا وزن معلوم ہوا سکتا ہے۔ اگر تجربہ میں پوری پوری احتیاط سے نظر رہے تو اس سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ پانی کی ترکیب میں وزنا پانی کا  $\frac{8}{9}$  حصہ آکسیجن ہے اور  $\frac{1}{9}$  حصہ ہائیڈروجن۔

اس تجربہ کو دوسرے تجربوں کے ساتھ جو ان گیسوں کے جموں کے متعلق کئے گئے ہیں، ملا کر دیکھا جائے تو اس سے یہ بات بھی ثابت ہوتی ہے کہ آکسیجن، مساوی الحجم ہائیڈروجن کے مقابلہ میں ۱۶ گنا بھاری ہے۔

## ۱۹۔ بھاری اور ہلکے پانی

۱۔ پانی میں کھریا کا محلول — شکل ۲۰ کی طرح ایک آلہ مرتب کرو جس میں سنگ مرمر کے ٹکڑے رکھے ہوں۔ اور ان ٹکڑوں پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

اُترشہ ڈال دیا گیا ہو۔ اس آئہ میں پیدا ہونے والی گیس کو چُونے کے صاف پانی میں یہاں تک گزارو کہ چُونے کا پانی



شکل ۳۰

دُودیا ہو کر پھر صاف ہو جائے۔ اس صاف محلول کے کچھ حصّہ کو امتحانی ٹلی میں ڈال کر جوش دو۔ دیکھو پھر دُودیا پن پیدا ہو گیا۔ اس کی کیا وجہ ہے ؟  
تھوڑا سا ایسا قدرتی پانی لو جو کھریا کی موجودگی کے باعث بھاری ہو گیا ہو۔ اس پانی کو صُراحی میں ڈال کر جوش دو۔ دیکھو یہ پانی بھی دُودیا ہو جاتا ہے۔  
۴۔ پانی کے بھاری پن کا امتحان کرنے کے لئے صابن کا محلول — کچھ عمدہ صابن لے کر

روح شراب میں حل کرو۔ پھر اس محلول کے چند قطرے کشید کئے ہوئے پانی میں ڈال کر پانی کو خوب ہلاؤ۔ دیکھو پانی میں جھاگ پیدا ہوتا ہے اور کس آسانی سے پیدا ہوتا ہے۔

۳۔ پانی کا عارضی اور مستقل بھاری پن —

(ا) صابن کا تھوڑا سا محلول اس صاف محلول میں ہلاؤ جو چُونے کے پانی میں دیر تک کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارنے سے حاصل ہوتا ہے۔ پھر اس آمیزہ کو بخوبی ہلا دو۔ دیکھو جھاگ پیدا کرنے کے لئے صابن کا بہت سا محلول استعمال کرنا پڑتا ہے۔

(ب) اسی طرح یہ بھی ثابت کرو کہ کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کے محلول میں بھی شکل سے جھاگ پیدا ہوتا ہے۔

(ج) گزشتہ دو تجربوں میں جو محلول استعمال کئے گئے ہیں تھوڑے تھوڑے سے آدر لے کر ان کو پہلے جوش دے لو اور پھر ان میں صابن کا محلول ہلاؤ۔ دیکھو جوش دینے کے بعد تجربہ (ا) کے محلول میں آسانی سے جھاگ بن جاتا ہے۔ اور تجربہ (ب) کے محلول میں جوش دینے سے کوئی فرق پیدا نہیں ہوتا۔

م۔ بحری پانی کا بھاری پن — اب اس بات کا امتحان کرو کہ صابن کا محلول بحری پانی میں بھی جھاگ پیدا کر سکتا ہے یا نہیں۔ کیا اس پانی کو جوش دینے سے کچھ

فرق پیدا ہوتا ہے؟  
**قدرتی پانی** — تم دیکھ چکے ہو کہ پانی کتنی بڑی محللانہ طاقت رکھتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ پورا پورا خالص پانی قدرتی طور پر نہیں ملتا۔ جب مینہ بنتا ہے تو بننے کے وقت اس کا پانی خالص ہوتا ہے۔ لیکن جو نہیں کہ وہ بن چکتا ہے مختلف چیزوں کو حل کرنے لگتا ہے۔ پھر جب ہوا میں سے گزرتا ہوا آتا ہے تو کرہ ہوائی کی گیسوں کی مختلف مقادیر حل کرتا ہوا آتا ہے۔ اس کے بعد جب زمین پر پہنچتا ہے تو روئے زمین کے قابل حل اجزاء کے کچھ کچھ حصے حل کر لیتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ جو چیزیں سب سے زیادہ قابل حل ہیں وہ سب سے زیادہ مقدار میں حل ہوتی ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جو کچھ ہوا سے اور کچھ روئے زمین سے پانی میں حل ہو جاتا ہے اُس کی موجودگی سے پانی کی حل کرنے کی طاقت بہت کچھ بڑھ جاتی ہے۔

سمندر چونکہ مدت سے زمین کو چھو رہا ہے اس لئے سمندر کا پانی حل شدہ مادہ سے بھرپور ہے۔ چنانچہ کچھ کر دیکھو تو وہ بہت نمکین معلوم ہوتا ہے۔ دریاؤں اور چشموں کے تازہ پانیوں میں وہ چیزیں مقابلہ بہت کم ہوتی ہیں جو سمندر کے پانی میں اتنا تیز مزہ پیدا کر دیتی ہیں۔

پانی میں جو حل شدہ چیزیں موجود ہوتی ہیں وہ عام طور پر  
کیلسیم (Calcium) سوڈیم (Sodium) اور منیسیئم (Magnesium)  
کے سلفیٹ (Sulphate) کاربونیٹ (Carbonate) یا  
کلورائیڈ (Chloride) ہیں جن کی مقدار ۰.۶۰۵ گرام سے  
۳ گرام فی لیٹر تک ہوتی ہے۔

گتھوں اور چشموں کے پانیوں کی یہ نسبت دریا کے  
پانی میں حل شدہ مادہ کی مقدار ہمیشہ کم ہوتی ہے۔ اس  
کی وجہ یہ ہے کہ دریاؤں میں بیشتر سطح زمین پر کا پانی ہوتا  
ہے۔ اور اس پانی کو ان معدنی چیزوں سے مِس کرنے کا  
موقع نہیں ملتا جن کو چشموں کا پانی چھوتا ہوا نیچے جاتا ہے  
اور پھر نیچے سے سطح زمین کی طرف آتا ہے۔

دریا کے پانی میں دو طرح کے ٹوٹ ہو سکتے ہیں:-

(ا) معلق

(ب) حل شدہ

معلق ٹوٹ ناقابلِ حل چیزوں پر مشتمل ہوتے  
ہیں۔ بارش کے بعد دریاؤں کے پانی میں ان ہی کی وجہ  
سے گدلا پن پیدا ہوتا ہے۔ یہ ٹوٹ تقطیر کے عمل سے  
دور ہو سکتے ہیں۔ حل شدہ ٹوٹوں کو جدا کرنے کے لئے  
تبخیر کی ضرورت ہے۔ تبخیر کے دوران میں جو بخارات  
پیدا ہوتے ہیں وہ جمع کر لئے جائیں تو ان کی اِاعت سے  
خالص پانی حاصل ہو سکتا ہے۔

سمندر کے پانی میں سب سے زیادہ معمولی نمک ہے۔ جن ملکوں میں یہ مرکب کانوں میں نہیں پایا جاتا وہاں سمندر ہی کے پانی سے تیار کیا جاتا ہے۔ چنانچہ سمندر کے پانی کو بخارات بنا کر اڑا دیتے ہیں اور اُس میں جو قلمیں بنتی ہیں اُن کو نکال کر خشک کر لیتے ہیں۔ ان قلموں کو نکال لینے کے بعد جو باقی رہ جاتا ہے اُس میں مگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium chloride) ہوتا ہے۔ انگلستان میں کبھی کبھی نمک کی کانوں میں پانی بھر دیتے ہیں۔ اور جب پانی نمک سے سیر ہو جاتا ہے تو اُس کو پمپ کے ذریعہ لوہے کے بڑے بڑے برتنوں میں نکال کر تبخیر کے لئے رکھ دیتے ہیں۔ اس طرح نمک کی قلمیں بن جاتی ہیں۔ اگر قلماء کا عمل سُست ہو اور قلمیں بہت دیر تک بائیں میں پڑی رہیں تو وہ بڑی بڑی سی ہوتی ہیں۔ اور اگر قلماء کا عمل تیز ہو اور قلموں کو بائیں میں دیر تک رہنے کا موقع نہ ملے تو وہ چھوٹی چھوٹی بنتی ہیں۔

بحری پانی کے سوا جب کوئی اور پانی حل شدہ چیزوں سے بھر پور ہوتا ہے تو اُسے معدنی پانی کہتے ہیں۔ جس پانی میں گندک اور ہائیڈروجن کا مرکب یعنی سلفیڑ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) ہوتا ہے وہ گندکیلا پانی کہلاتا ہے۔

بھاری اور ہلکا پانی ————— بعض پانیوں میں

صابن آسانی سے جھاگ پیدا کرتا ہے اور بعض میں کرتا ہی نہیں۔ چنانچہ بارش کے پانی میں بہت آسانی سے جھاگ بنتا ہے۔ اور سمندر کے پانی میں جھاگ کا کوئی ثنائیہ پیدا نہیں ہوتا۔

وہ پانی جس میں صابن آسانی سے جھاگ بنا دیتا ہے اُس کو ہلکا پانی کہتے ہیں۔ اور جس پانی میں جھاگ مشکل سے پیدا ہوتا ہے وہ بھاری کہلاتا ہے۔

اس امر کی توجیہ کچھ مشکل نہیں۔ پانی زمین کی بہت سی چیزوں کو حل کر لیتا ہے۔ ان ہی میں کلسیم (Calcium) اور مگنیشیم (Magnesium) کے مرکب بھی ہیں۔ یہ مرکب صابن کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور ایسے مرکب بنا دیتے ہیں جو پانی میں قابلِ حل نہیں۔ اس لئے جب تک کلسیم (Calcium) اور مگنیشیم (Magnesium) سب کے سب صابن کے ساتھ ترکیب نہیں کھا جاتے جھاگ نہیں بنتا۔ ہاں جب صابن کے ساتھ ترکیب کھا کر ان دھاتوں کے مرکب بن جاتے ہیں تو پھر البتہ پانی میں جھاگ بننے لگتا ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ جتنا صابن ان چیزوں کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے وہ ضائع ہو جاتا ہے۔

عارضی اور مستقل بھاری پن — بھاری پانی دو طرح کے ہیں۔ ایک وہ جو صرف جوش دینے سے ہلکے

ہو جاتے ہیں۔ اس صورت میں پانی کے بھاری پن کو عارضی بھاری پن کہتے ہیں۔ دوسرے وہ بھاری پانی ہیں جن کا بھاری پن جوش دینے سے دور نہیں ہوتا۔ اور اس کے دفعیہ کے لئے کوئی کیمیائی چیز لانا پڑتی ہے۔ اس قسم کا بھاری پن مستقل بھاری پن کہلاتا ہے۔

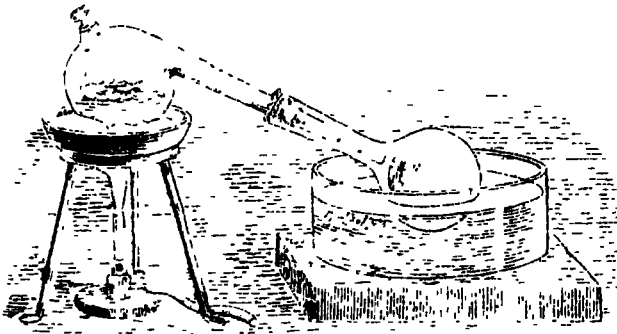
تم دیکھ چکے ہو کہ پانی میں اگر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) موجود ہو تو بعض ناقابل حل چیزیں بھی اس پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ کھریا جو اپنی ترکیب کے اعتبار سے کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ہے خالص پانی میں حل نہیں ہوتی۔ لیکن جب پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس موجود ہوتی ہے تو اس میں کھریا بخوبی حل ہو جاتی ہے۔ پھر جب اس پانی کو جوش دیا جاتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اور کھریا چونکہ پانی میں قابل حل نہیں اس لئے وہ برتن کے پیندے اور پہلوؤں پر بیٹھ جاتی ہے۔

مستقل بھاری پن کیلیم سلفیٹ (Calcium Sulphate) اور بعض اور مرکبات کے حل ہونے سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ چیزیں خالص پانی میں قابل حل ہیں۔ اس لئے صرف جوش دینے سے یہ چیزیں پانی سے جدا نہیں ہوتیں۔ کپڑے دھونے کا سوڈا جو حقیقت میں سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ہے البتہ اس قسم کے بھاری پن کو دور کر دیتا ہے۔



کیونکہ اس سے کیلسیم سلفیٹ (Calcium Sulphate) کی بجائے  
کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) بن جاتا ہے اور وہ پانی میں  
قابلِ حل نہیں۔

پانی کی کشید — جس پانی میں کوئی چیز گھلی ہوئی  
ہوتی ہے اُس کو جوش دینے سے جو بھاپ پیدا ہوتی ہے  
اُس کو جمع کر کے ٹھنڈا کر لیا جائے تو اس طرح بالکل  
خالص پانی مل سکتا ہے۔ پس خالص پانی حاصل کرنے کے



شکل ۳۱۔

پانی کشید کرنے کی ایک سادہ تدبیر

لئے صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ پانی کو جوش دیا جائے  
اور اس سے جو بھاپ پیدا ہو اُس کو ٹھنڈا کر لیا جائے۔  
اس صورت میں حل شدہ مادے اُس برتن میں رہ جاتے  
ہیں جس میں پانی جوش کھاتا ہے۔ بھاپ یا بخارات کو ٹھنڈا  
کر کے مائع کی شکل میں لانے کی ایک تدبیر شکل ۳۱ میں

دکھائی گئی ہے۔ قریب قریب میں پانی سے جو بھاپ نکلتی ہے وہ صُراحی میں جاتی ہے اور صُراحی کو سرد پانی میں رکھ کر ٹھنڈا رکھنے کا انتظام کر دیا جاتا ہے۔ اس لئے بھاپ صُراحی میں جا کر پانی بن جاتی ہے۔

## چوتھی فصل کے نکاتِ خصوصی

پانی ایک صاف یلے ہے جس کا رنگ نیلگون سبز ہوتا ہے۔ یہ یلے ... اُم پر جوش کھاتا ہے اور بھاپ میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ ... اُم پر جم کر تیخ بن جاتا ہے۔ ... اُم پر اس کی کثافت اس ہے۔ اس میں بہت سی چیزیں حل ہو جاتی ہیں۔

ہائیڈروجن کی تیاری ————— ہائیڈروجن (Hydrogen) تیار کرنے کی بہترین تدبیر یہ ہے کہ ہلکے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) یا ہلکے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ اور کسی دھات کے تعامل سے کام لیا جائے۔ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور جست کا استعمال زیادہ مناسب ہے۔

ہائیڈروجن کے خواص ————— یہ ایک بے رنگ اور بے بو گیس ہے جو ہوا سے بہت ہلکی ہے۔ یہ گیس احتراق پذیر تو ہے لیکن احتراق انگیز نہیں۔ ہوا یا آکسیجن کے ساتھ مل کر دھاکو آمیزہ بناتی ہے۔

ہائیڈروجن کے آکسائیڈ (Oxide) کی  
پیداہش — ہوا یا آکسیجن میں ہائیڈروجن کے جلنے سے  
جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس کو جمع کر کے اُس کا امتحان کیا جائے  
تو معلوم ہوتا ہے کہ یہ ایک صاف مائع ہے جس کی کثافت ۱  
ہے اور وہ ۸۰۰ گرام پر جوش کھاتا ہے اور ۱۰۰ گرام پر بخمد ہوتا ہے۔  
اس سے ہم سمجھ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن کا آکسائیڈ (Oxide)  
حقیقت میں پانی ہے۔ پس ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ  
ہائیڈروجن کے جلنے سے پانی پیدا ہوتا ہے۔  
اور پانی ہائیڈروجن کا آکسائیڈ ہے۔

پانی کی حجمی ترکیب — پانی کی حجمی ترکیب  
کیس پیمیا سے معلوم ہو سکتی ہے۔

۲ حجم ہائیڈروجن ۱ حجم آکسیجن کے ساتھ ترکیب  
کھا کر پانی بناتی ہے۔

شیمیائی برقی پیمیا میں پانی رکھ کر اُس میں برقی  
رو گزارنے سے پانی کی تشریح ہو جاتی ہے۔

پانی کی وزنی ترکیب — اس مطلب کے لئے  
خالص خشک ہائیڈروجن گرم کئے ہوئے کاپر آکسائیڈ (Copper oxide)

پر گزاری جاتی ہے۔ ہائیڈروجن اس آکسائیڈ (Oxide)  
کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے اور وصاتی  
تاٹھا باقی رہ جاتا ہے۔ پھر اس طرح جو پانی بنتا ہے اُس  
کو جمع کر کے تول لیا جاتا ہے۔ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) تجربہ سے

پہلے بھی تول لیا جاتا ہے اور تجربے کے بعد بھی۔ اس طرح اُس آکسیجن کا وزن معلوم ہو جاتا ہے جو ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ پھر پانی کے وزن میں سے آکسیجن کا وزن تفریق کرنے سے ہائیڈروجن کا وزن معلوم ہو سکتا ہے۔ اگر تجربہ میں پوری پوری احتیاط پر نظر ہو تو اس سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ

پانی کی ترکیب میں وزناً پانی کا  $\frac{8}{9}$  آکسیجن ہے اور  $\frac{1}{9}$  ہائیڈروجن۔

قدرتی پانیوں میں عموماً حل شدہ مادے موجود ہوتے ہیں۔ جس پانی میں حل شدہ مادہ کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے اُس کو معدنی پانی کہتے ہیں۔ جن قدرتی پانیوں میں سلفریٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) گیس ہوتی ہے وہ گند کیلے پانی کہلاتے ہیں۔

بھاری اور گلے پانی — جس پانی میں صابن آسانی سے جھاگ پیدا کرتا ہے اُس کو ہلکا پانی کہتے ہیں۔ اور جس میں صابن آسانی سے جھاگ نہیں بنا سکتا اُس کو بھاری پانی کہتے ہیں۔ جس پانی کا بھاری پن جوش دینے سے دور ہو جاتا ہے اُس کے بھاری پن کو عارضی بھاری پن کہتے ہیں۔ جس پانی کا بھاری پن جوش دینے سے دور نہیں ہوتا اُس کے بھاری پن کو مستقل بھاری پن کہتے ہیں۔ مستقل بھاری پن کیمیائی چیزیں ملا کر دور کیا جاتا ہے۔

## چوتھی فصل کی مشقیں

۱۔ پانی سے ہائیڈروجن حاصل کرنے کے تین قاعدے بیان کرو۔

تم کس طرح ثابت کرو گے کہ پانی کا ایک جزو ترکیبی ہوا میں بھی موجود ہے ؟

۲۔ پانی میں عام طور پر کون کون سے نوٹ پائے جاتے ہیں ؟ خالص پانی حاصل کرنے کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے ؟ اس مطلب کے لئے جو آلہ استعمال کرنا چاہتے ہو اس کی تصویر بناؤ۔ اور اس کے مختلف حصوں کا مصرف بیان کرو۔

۳۔ جب سوڈیم (Sodium) پانی میں ڈالا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے ؟

تم کس طرح ثابت کرو گے کہ سوڈیم کو پانی میں ڈالنے سے جو محلول حاصل ہوتا ہے وہ ترش ہے یا قلوئی ؟

اس محلول سے تم معمولی نمک کی تلمیں کس طرح تیار کرو گے ؟

۴۔ سمندر کے پانی اور بارش کے پانی کی طبیعی خاصیتوں میں کیا فرق ہے ؟ کیا سمندر کے پانی سے معمولی نمک حاصل ہو سکتا ہے ؟ اگر حاصل ہو سکتا ہے تو کیونکر حاصل ہو سکتا ہے ؟

۵۔ نیلے تھوٹے کو جب لمپ پر رکھ کر گرم کرتے  
ہیں تو وہ سفید ہو جاتا ہے۔ پھر اُس میں پانی ڈالتے ہیں تو  
اُس کا نیلا رنگ عود کر آتا ہے۔ تمہاری رائے میں ان تغیرات  
کی کیا توجیہ ہو سکتی ہے ؟



# پانچویں فصل

کاربن اور اُس کے بعض مرکب

## ۲۰۔ کاربن کی شکلیں

۱۔ کاربن نامیاتی چیزوں میں پایا جاتا ہے۔ گوشت، لکڑی، آلو، اندھے وغیرہ نامیاتی چیزوں کو کٹھالی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو ہر حالت میں سیاہ ثفل پیدا ہوتا ہے جو بیشتر کاربن (Carbon) پر مشتمل ہے۔ اس ثفل کو زیادہ تیز حرارت پہنچاؤ۔ دیکھو وہ جلنے لگتا ہے اور اُس کے جلنے کے بعد تقریباً بے رنگ سی راکھ باقی رہ جاتی ہے۔

۲۔ کاربن کے خواص ————— کاربن

کی مندرجہ ذیل شکلوں پر غور کرو۔ اور اُن کے خواص لکھ لو:۔

(ا) ہیرا

(ب) گریفائیٹ ( Graphite )

(ج) لکڑی کا کوئلہ

(د) بڑی کا کوئلہ

(ه) کاجل

۳۔ لکڑی کا کوئلہ متخلخل ہے۔

(ا) ثابت کرو کہ کوئلہ ٹھنڈے پانی میں تیرتا ہے۔ اور کھولتے ہوئے پانی میں کچھ دیر کے بعد ڈوب جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد جب تک پورے طور پر خشک نہ کر دیا جائے برابر ڈوبا رہتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پانی کی گرمی سے کوئلے میں سے ہوا نکل جاتی ہے۔

(ب) ایک بڑی سی استحانی تلی کو پارے پر رکھ کر اُس میں امونیا ( Ammonia ) گیس بھرو۔ اور پھر ثابت کرو کہ استحانی تلی میں کوئلہ ڈال دیا جائے تو یہ گیس اُس میں جذب ہو جاتی ہے۔ یہ واقعہ کوئلے کے تخلخل کا ایک دلچسپ ثبوت ہے۔

کاربن کی شکلیں

کاربن ایک ایسا عنصر ہے جو دُنیا میں بہت عام پایا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ تمام حیوانی مادوں میں موجود ہے اور قوتِ حیات سے پیدا ہونے والی چیزوں میں بھی اکثر میں پایا



جاتا ہے۔

کاربن ( Carbon ) بہت سے چٹانی مادوں میں بھی دوسری چیزوں کے ساتھ ملا ہوا پایا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ، اُن تمام معدنی چیزوں کا جز ہے جن کو کاربونیٹ ( Carbonate ) کہتے ہیں۔ اس کا آکسیجنی مرکب جس کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کہتے ہیں گڑھ ہوا میں بھی پایا جاتا ہے اور چشموں کے پانیوں میں بھی۔

ہمیرا ————— خالص کاربن کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ ان میں سب سے زیادہ نالص اور سب سے زیادہ قیمتی ہمیرا ہے۔ ہمیرا کاربن کی قلمدار شکل ہے۔ یہ ایسی سخت چیز ہے کہ اس سے تمام چیزوں پر خراش آسکتی ہے۔ اس کا انعطاف نا بہت بڑا ہے۔ اسی کے باعث اس میں بہت چمک پائی جاتی ہے۔ ہمیرے کو ہوا یا آکسیجن میں جلا کر ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ وہ محض کاربن ہے۔ چنانچہ اس کے جلنے سے صرف کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔

گرافائیٹ ( Graphite )

اس کو سیاہ سیسا بھی کہتے ہیں۔ یہ بھی تقریباً خالص کاربن ہے۔ اس کے خواص ہمیرے کے خواص سے بالکل جدا گانہ ہیں۔ چنانچہ یہ غیر شفاف اور سیاہ ہے۔ اور اتنا نرم ہے کہ کاغذ پر اس سے سیاہ نشان پڑ جاتا

ہے۔ اس کی عمدہ قلیں بہت کم پائی جاتی ہیں۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ یہ بھی قلمدار کاربن ہے۔ گرافائیٹ (Graphite) قدرتی طور پر کانوں میں پایا جاتا ہے۔ کیلیفورنیا کی کانوں میں بہت ملتا ہے۔ اب سے پہلے کبیرائیڈ میں بھی بہت پایا جاتا تھا۔ سمرٹی پنسلین حقیقت میں گرافائیٹ (Graphite) کی پنسلین ہیں۔ گرافائیٹ کلوں کے چُڑنے میں بھی کام آتا ہے۔

### کاربن کی نقلمی شکلیں

کاربن کی کم و بیش خالص شکلیں اور بھی ہیں جن کی بناوٹ قلمدار نہیں۔ ان کی تفصیل حسب ذیل ہے:—  
(ا) دھوانسا — یہ زیادہ تر معدنی کوئلے کو گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔

(ب) کاجل — یہ تیلوں سے پیدا ہوتا ہے جب کہ وہ آکسیجن کی ناکافی مقدار میں جلتے ہیں۔

(ج) لکڑی کا کوئلہ — یہ، لکڑی کو بند مکان میں جلانے سے حاصل ہوتا ہے۔

کوئلے میں رنگدار مادہ کو جذب کر لینے کی خاصیت ہے۔ اس بناء پر وہ اُن محلولوں کے بے رنگ کرنے میں جو نامیاتی مادہ سے رنگدار ہوتے ہیں بہت استعمال کیا جاتا ہے۔

جس چیز کو حیوانی کوئلہ کہتے ہیں اُس میں کاربن کی مقدار صرف تقریباً دس بارہ فی صدی ہوتی ہے۔ اور باقی سب کا سب مادہ زیادہ تر ہڈی کی راکھ پر مشتمل ہوتا ہے۔ حیوانی کوئلہ اور لکڑی کا کوئلہ دونوں متماثل چیزیں ہیں۔ اس لئے ان میں گیسوں کی بہت سی مقدار جذب ہو جاتی ہے۔ یہ دونوں قسموں کے کوئلے مضر بخارات کو فنا کرنے کے لئے بہت مفید ہوتے ہیں۔ لکڑی کا کوئلہ اکثر مقامات پر جلانے میں بہت کام آتا ہے۔ معدنی کوئلے میں کاربن کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔ خصوصاً سخت قسم کے معدنی کوئلے میں جس کو بے نقعی معدنی کوئلہ کہتے ہیں، کاربن کی مقدار ۹۴ فی صدی تک پہنچ جاتی ہے۔ اور بھورے رنگ کے معدنی کوئلے میں صرف تقریباً ۶۵ فی صدی پائی جاتی ہے۔

جب کسی قسم کا کاربن ہوا یا آکسیجن کی کافی مقدار میں آزادانہ جلتا ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ یہ تینوں قسمیں کاربن ہی کی ہیروپی شکلیں ہیں۔

۲۱۔ تنفس کے فعل اور جلنے کے فعل سے

کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

۱۔ جب کاربن جلتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ

بنتا ہے

( ا ) آتش شیشہ کی بند استخوانی ٹلی میں کوئلے کا ٹکڑا رکھ کر خوب گرم کرو۔ اور ثابت کرو کہ ہوا کے بغیر اس کا جلنا ممکن نہیں۔

( ب ) سلگتا ہوا کوئلہ چُونے کے پانی کی بوتل میں کچھ دیر تک لٹکائے رکھو۔ پھر بوتل کو ہل کر ثابت کرو کہ چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ چُونے کے پانی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ ( Carbon dioxide ) کی پہچان بخوبی ہو سکتی ہے۔ کیونکہ معمولی بے رنگ اور بے بو گیسوں میں یہی ایک گیس ایسی ہے جس سے چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔

۲۔ موم بتی کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے

( ا ) شیشہ کی ایک صاف اور خشک اُستوانی میں موم بتی جلاؤ۔ جب شعلہ بجھ جائے تو بتی کو نکال لو اور اس اُستوانی میں تازہ تیار کیا ہوا چُونے کا پانی ڈال کر خوب ہلاؤ۔ دیکھو چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔

(ب) شیشہ کی اُستوانی میں چُونے کا پانی ڈالو۔ پھر کڑی کی کچھٹی جلا کر اُستوانی میں داخل کرو۔ جب کچھٹی کا جلنا موقوف ہو جائے تو اُس کو نکال لو اور اُستوانی کو ہلاؤ۔ دیکھو چُونے کے پانی پر کیا اثر ہوتا ہے۔

۳۔ تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

(ل) شیشہ کی نلی مَنہ میں ے کر (شکل ۳۲) اِس کے رستے تازہ تیار کئے ہوئے چُونے کے پانی میں ہوا



شکل ۳۲

چُھونکو۔ دیکھو چُونے کے پانی میں دُودیا پن پیدا ہوتا ہے۔ اور اگر اِسی طرح کافی دیر تک چُھونکتے رہو تو دُودیا پن غائب ہو جاتا ہے۔

اُستوانی میں پانی بھرو اور اِس اُستوانی کو پانی کے لگن میں اُلٹ کر رکھ دو۔ پھر اُستوانی کے اندر نیلے کے ذریعہ اپنے پیچھے پڑوں کی ہوا داخل کرو۔ جب اُستوانی ہوا سے بھر جائے تو اُس کو نیشہ کے قُص سے دُھک کر پانی سے باہر نکال لو۔ پھر ثابت کرو کہ اِس ہوا میں جا کر جلتی ہوئی جی بُجھ جاتی ہے۔

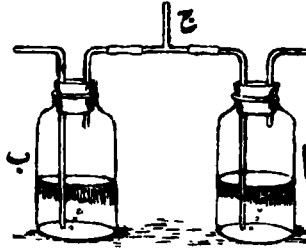
(ب) اب اِن دونوں تجربوں میں پیچھے پڑوں کی بجائے دھونکنی کی ہوا استعمال کرو۔ دیکھو چُونے کے پانی پر یا جلتی ہوئی جی پر یہ ہوا وہ اثر نہیں کرتی جو پیچھے پڑوں کی ہوا کرتی ہے۔

۴۔ ہوا میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہے ————— کسی نیلے رنگ کی اُتھلی رکابی میں چُونے کا صاف پانی ڈالو۔ اور کچھ دیر تک ہوا میں رکھا رہنے دو۔ دیکھو پانی کی سطح پر باریک سی سفید تہ بن جاتی ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbou dioxide) اِس مائع کے سطحی طبقے کو دُودیا کر دیتا ہے۔

۵۔ تنفس کے فعل سے ہوا کی اصلیت بگڑ جاتی ہے ————— دو بوتلوں کو شکل ۳۳

کی طرح کاگوں اور نلیوں سے مرتب کرو۔ اور اِس بات کا اطمینان کرو کہ کاگ چُست ہوں تاکہ ہوا کی آمد و رفت بند ہو جائے۔ اب دونوں بوتلوں میں ٹھوڑا تھوڑا سا چُونے کا

صاف پانی ڈالو۔ پھر نلی ج کو اپنے مُنہ میں لے لو اور اُس کی ہوا چُوستے جاؤ۔ دیکھو جب تم نلی کی ہوا چُوستے ہو تو بوتل ب میں جو شیشہ کی نلی چُونے کے پانی میں ڈُبی ہوئی



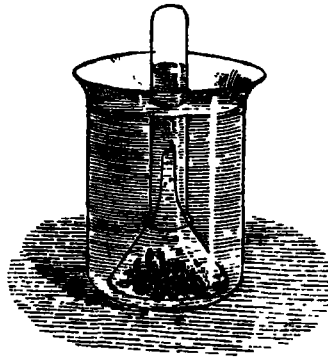
شکل ۳۳

ہے اُس کے رستے باہر کی ہوا بوتل میں آتی ہے۔ اور جب تم اپنے مُنہ سے ہوا چُھوٹکتے ہو تو وہ بوتل ا کی نلی کے رستے چُونے کے پانی میں جاتی ہے۔ اب چُونے کے پانیوں پر غور کرو۔ بوتل ب کا پانی صاف ہے اور ا کے پانی کو تمہارے تنفس کی ہوا نے دُودیا کر دیا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ تازہ ہوا چُونے کے پانی بہت کم اثر کرتی ہے۔ اور تنفس کی ہوا چُونے کے صاف پانی کو بہت جلد دُودیا کر دیتی ہے۔

۶۔ نباتات سے آکسیجن کا حصول —

شیشہ کا گلاس ایسے پانی سے بھر دو جو کالہن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

سے سیر ہو چکا ہو۔ پھر اس میں پانی پر کی تازہ کائی، یا کسی آبی بیل کے تازہ پتے، ڈالو۔ اور اُن کو شکل ۳۴ کی طرح قیف سے دُھک دو۔ اب استحانی نلی میں پانی بھرو اور نلی کو قیف پر اُلٹ کر رکھو۔ اس بات کا خیال رکھو کہ استحانی نلی میں ہوا



شکل ۳۴

نہ رہنے پائے۔ گلاس کو دو تین گھنٹوں تک دُھوپ میں رکھا رہنے دو۔ اور پھر اُس کا امتحان کرو۔ تم دیکھو گے کہ گیس کے بلبلے اُٹھ اُٹھ کر استحانی نلی میں جمع ہو گئے ہیں۔ کڑی کی منگلتی ہوئی نچھتی سے اس گیس کا امتحان کرو تو صاف معلوم ہوگا کہ وہ آکسیجن ہے۔

۷۔ نباتات دُھوپ میں اور تاریکی میں

اب مہی تجربہ اس طرح کرو کہ گلاس کو



دھوپ میں رکھنے کی بجائے تاریکی میں رکھو۔ دیکھو اس حالت میں آکسیجن کا کوئی بلبلمہ پیدا نہیں ہوتا۔

### ۸۔ نباتات میں کاربن \_\_\_\_\_ کسی

پودے کے تازہ پتے لے کر ٹین کی تختی پر رکھو اور تختی کو مشعل سے گرم کرو۔ دیکھو پتے کجلا جاتے ہیں۔ یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ پتوں میں کاربن موجود ہے۔

### جلنے کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش \_\_\_\_\_ جب بتی، تیل، لکڑی

وغیرہ کی قسم کی چیزیں ہوا میں یا خالص آکسیجن میں جلتی ہیں تو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو چوڑے کے پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔ ان تمام چیزوں میں کسی نہ کسی شکل میں وہ چیز موجود ہوتی ہے جسے کاربن (Carbon) کہتے ہیں۔ گزشتہ فصلوں میں تم دیکھ چکے ہو کہ ان چیزوں کے جلنے سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ ہوا یا

آکسیجن کی کافی مقدار میں ہر ایسی چیز کے جلنے سے جس میں بہت سا کاربن موجود ہوتا ہے، کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ دیکھو روئے زمین پر گھروں میں بھٹیوں میں، اینجنوں میں، اور اسی طرح کی سینکڑوں چیزوں میں کتنی آگ ہوتی ہے۔ اس سے تم اندازہ کر سکتے ہو کہ ہر روز کس قدر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

بیدا ہوتا رہتا ہے جو جلد یا بدیر کُڑھوائی میں شامل ہو جاتا ہے۔

**تنفس کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش** ————— جب چُونے کے صاف

پانی میں پھیپھڑوں میں سے ہو کر آنے والی تنفس کی ہوا چُونکی جاتی ہے تو چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کا ثبوت ہے کہ تنفس کے دوران میں ہمارے مُنہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

نکلتا ہے۔ کچھ ہم ہی پر حصر نہیں تمام حیوانات کا یہی حال ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ہوا کو صرف جلنے ہی کے فعل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل نہیں ہوتا بلکہ تنفس کا فعل بھی اُس کے لئے یہ گیس مہیا کرتا رہتا ہے۔ حیوانات خواہ کتنے چھوٹے چھوٹے کیوں نہ ہوں جب تک وہ زندہ رہتے ہیں اُن کے تنفس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) برابر پیدا ہوتا رہتا ہے۔

**نباتات کا فعل** ————— ہوا میں

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی کچھ نہ کچھ مقدار ہمیشہ موجود رہتی ہے۔ اس کا ثبوت اُتھلے برتن میں چُونے کا تازہ پانی ڈال کر ہوا میں رکھنے سے بخوبی بہم پہنچ سکتا ہے۔ چنانچہ ذرا سی دیر میں پانی کی سطح پر کھریا کی

سفید تہ بن جاتی ہے۔ اور کھریا، ہوا کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور چُونے کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتی ہے۔ کھلے میدانوں کی ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار زیادہ نہیں ہوتی۔ اس کی ایک وجہ یہ ہے کہ وہاں اس قسم کی چیزیں موجود ہوتی ہیں جو ہوا کو اس گیس سے پاک کرتی رہتی ہیں۔ یہ چیزیں نباتات کے سبز حصے ہیں۔

جب نباتات کے تازہ پتے بوتل میں رکھ کر بوتل ایسے پانی سے لہالب بھر دی جاتی ہے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ سے سیر ہو چکا ہوتا ہے اور پھر بوتل ایسی احتیاط کے ساتھ پانی کے برتن میں اُلٹ دی جاتی ہے کہ ہوا کو اُس کے اندر داخل ہونے کا موقع نہیں ملتا تو بوتل اور اُس کے مافیہ کو دھوپ میں رکھ دینے سے بوتل کے اندر گیس کے صلیبے اُٹھ اُٹھ کر جمع ہوتے جاتے ہیں۔ امتحان کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ گیس، خالص آکسیجن ہے۔ لیکن اگر بوتل تاریکی میں رکھی جائے تو اس صورت میں اُس میں آکسیجن نہیں بنتی۔ اور اگر بوتل میں پتے موجود نہ ہوں اور اُسے دھوپ میں رکھا جائے تو اس صورت میں بھی آکسیجن پیدا نہیں ہوتی۔ دوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ نبتہ نباتات کے عمل سے آکسیجن کے بننے کے لئے

دو باتیں ضروری ہیں : —

۱- نباتات کا تغذیہ -

۲- صُوج کی روشنی -

ہر حال میں یہ دو شرطیں نہایت ضروری ہیں - پھر اس سے ظاہر ہے کہ : —

سبز نباتات صُوج کی روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) میں سے آکسیجن کو خارج کر دیتے

ہیں۔ اور کاربن اپنے لئے رکھ لیتے ہیں۔ اس سے

اُن کا نشو و نما ہوتا ہے۔ اگر احتیاط سے تجربہ کیا جائے

تو ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ ان شرائط کی تحت میں

رکھے ہوئے پتوں کا وزن بڑھ جاتا ہے۔

۲۲- کھریا اور ترشے کے تعامل سے کاربن

ڈائی آکسائیڈ کی پیدائش

۱- کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری —

کسی بوتل یا صُراحی کو شکل ۳ کی طرح مرتب کرو۔ پھر اس

میں تھوڑی سی کھریا یا سنگ مرمر کے چند ٹکڑے ڈالو۔ اور ایک

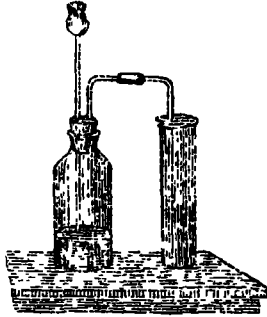
چوڑے منہ کی استوانی کو کافی پٹھے کے قُص سے

ڈمک کر قُص کے شگاف میں بکاس نلی داخل کرو۔ پھر

کنول قیفی نلی کے رستے ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

ترشہ داخل کرو۔ دیکھو مائع میں اُبال پیدا ہوتا ہے اور گیس

نکلنے لگتی ہے جو اُستوانی میں جمع ہوتی جاتی ہے۔ جب جلتی



شکل ۳۵

ہوئی۔ جتنی اُستوانی کے مُنہ میں رکھنے سے بچھ جائے تو  
ہیکس نلی کو اِس اُستوانی سے نکال کر دوسری  
اُستوانی میں داخل کرو۔ اور پہلی اُستوانی کو جس میں  
گیس جمع ہو گئی ہے شیشہ کے قُص سے ڈھک دو۔ اِسی طرح  
کئی اُستوانیاں اِس گیس سے بھرو۔

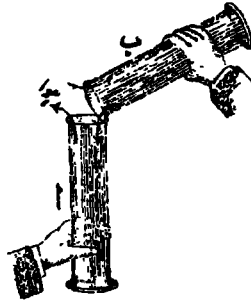
۲۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص —

(۱) اِن باتوں کو بخوبی دیکھ لو کہ : —

(۱) یہ گیس غیر مرئی، بے مزہ، اور بے بو ہے۔

(۲) جلتی ہوئی جتنی کو بجھا دیتی ہے۔

(۳) ضرور ہے کہ ہوا سے بھاری ہو ورنہ جس طریقہ سے وہ اُستوانی میں جمع کی گئی ہے اس طریقہ سے اُس کا جمع ہونا ممکن نہ ہوتا۔  
(ب) جیسا کہ شکل ۳۶ میں دکھایا گیا ہے اس گیس کو پانی کی طرح اُستوانی ب سے اُستوانی ا میں داخل کرو۔ اور



شکل ۳۶

جلتی ہوئی جتی سے دونوں اُستوانیوں کے مافیہ کا امتحان کرو۔  
دیکھو اُستوانی ب میں جتی جلتی رہتی ہے اور اُستوانی ا میں بجھ جاتی ہے۔ یعنی گیس اُوپر والی اُستوانی سے نیچے والی اُستوانی میں آگئی ہے۔  
۳۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے ترشی محلول بنانا ہے ————— تھوڑے سے پانی کو لٹمس سے نیلا

کر دو اور پھر اس گیس کی استوانی میں ڈال کر ہلاؤ۔ دیکھو کچھ گیس حل ہو جاتی ہے اور نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتی ہے۔ اب اس محلول کو حرارت پہنچا کر جوش دو۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) محلول میں سے نکل جائیگا اور مایع کا نیلا رنگ پھر عود کر آئیگا۔

۴۔ چُونے کے پانی پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل ————— اس گیس کو نکاس نئی کے رستے چُونے کے صاف پانی میں سے گزارو۔ دیکھو چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور چُونے کے تعامل سے کھریا کا سفید سفوف یا رسوب بن جاتا ہے۔

اس دُودیا رنگ کے پانی میں کچھ دیر تک اسی طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارتے رہو۔ دیکھو دُودیا پن غائب ہو جاتا ہے۔

اب اس محلول کو جوش دو تو وہ پھر دُودیا ہو جائیگا۔

اس دُودیا رنگ کے محلول کو تقطیر کرو اور اس طرح سفید سفوف کو تقطیری کاغذ پر لے لو۔ پھر اس سفوف پر ہلکائے ہوئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو اس میں اُبال پیدا ہوتا ہے اور گیس نکلنے لگتی ہے۔ اس گیس کا امتحان کرو تو تمہیں معلوم

جو جائیگا کہ وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔

### کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری

کاربن ڈائی آکسائیڈ جلنے کے فعل سے قدرتی طور پر پیدا ہوتا رہتا ہے اور بعض مقامات پر زمین میں سے بھی نکلتا ہے۔ لیکن ان ذریعوں سے اس گیس کا جمع کرنا اشکال سے خالی نہیں۔ اس لئے جب اس گیس کی ضرورت ہوتی ہے تو اس کے حاصل کرنے کے لئے اور طریقے اختیار کئے جاتے ہیں۔ تجربوں سے ثابت ہے کہ کھریا، سنگ مرمر یا چونے کے پتھر پر جب کوئی ترشہ ڈالا جاتا ہے تو ایک ایسی گیس پیدا ہوتی ہے جو شعلوں کو بجھا دیتی ہے اور چونے کے صاف پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔ یعنی اس میں وہ تمام خواص پائے جاتے ہیں جو کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مخصوص ہیں۔ اور واقعہ یہ ہے کہ یہ گیس وہی چیز ہے جس کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کہتے ہیں۔

اس گیس کے تیار کرنے کا بہترین طریقہ یہ ہے کہ آد کو شکل ۳۵ کی طرح مرتب کر کے اس میں کھریا یا سنگ مرمر کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے رکھے جائیں اور ان پر کنول قیفی نلی کے رستے ہلکایا بڑا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ڈالا جائے۔ سنگ مرمر اور ترشہ کے تعامل سے یہ گیس نکلنے لگتی ہے۔ بوتل میں ترشہ اتنا ڈالنا چاہیے کہ کنول قیفی نلی کا نیچے والا سرا اس میں



ڈوبا رہے تاکہ گیس اس نلی کے رستے باہر نہ نکل جائے۔  
 کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہوا سے بھاری ہے۔  
 اس لئے ہم اس کو شکل ۳ کی سی ترتیب سے بخوبی  
 جمع کر سکتے ہیں۔ اس طرح یہ گیس اُستوانی میں جمع ہوتی  
 جاتی ہے اور ہوا کو باہر نکالتی جاتی ہے۔ اس گیس سے  
 جب کئی اُستوانیاں بھر جائیں تو پھر اس کے خواص کا  
 بخوبی امتحان ہو سکتا ہے۔

### کاربن ڈائی آکسائیڈ کے خواص —

اس گیس کے دیکھنے سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ اس  
 کا کوئی رنگ نہیں۔ سونگھنے سے اس میں بو بھی محسوس  
 نہیں ہوتی۔ یہ گیس چونکہ ہوا سے بھاری ہے اس لئے  
 ہم اس کو پانی کی طرح ایک برتن سے دوسرے  
 برتن میں (شکل ۳) ڈال سکتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پانی میں کسی  
 قدر حل ہو جاتا ہے اور اس سے جو محلول بنتا ہے وہ  
 ترشوں کی طرح نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتا ہے۔ اس  
 بناء پر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے آبی محلول

کو کاربانک (Carbonic) ترشہ بھی کہتے ہیں۔  
 یہ گیس جلتی ہوئی بتی اور بکڑی کی جلتی ہوئی کھیتی  
 کے شعلوں کو بجھا دیتی ہے۔ اس لئے ہم کہہ سکتے  
 ہیں کہ یہ گیس احتراق انگیز نہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عمل چُونے کے پانی پر  
 جب چُونے کے صاف پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا جاتا ہے تو چُونے کا پانی دُودیا ہو جاتا ہے اور اِس کے بعد اگر یہ گیس کافی دیر تک گزرتی رہے تو دُودیا پن جاتا رہتا ہے اور صاف محلول بن جاتا ہے۔ اِس صاف محلول کو جو سفید سفوف یا رسوب کے غائب ہو جانے سے پیدا ہوتا ہے حرارت پہنچا کر جوش دیا جائے تو اُس میں پھر دُودیا پن عود کر آتا ہے۔ اِس کی وجہ یہ ہے کہ وہ سفید چیز جس سے یہ رسوب پیدا ہوتا ہے، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے سیر شدہ پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ پھر اِس سے جو صاف محلول بنتا ہے جب اُس کو جوش دیتے ہیں تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکل جاتا ہے اور پانی میں وہی چیز باقی رہ جاتی ہے جس نے پانی کو پہلے دُودیا کر دیا تھا۔ اِس لئے پانی پھر دُودیا ہو جاتا ہے۔ رسوب اِس لئے بنتا ہے کہ وہ پانی میں قابلِ حل نہیں۔

چُونے کے پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے گزرنے سے کیمیائی تغیر

اوپر کی تقریروں میں جو تجربے بیان ہوئے ہیں اُن سے کیا کیا باتیں معلوم ہوتی ہیں؟ چُونے کے پانی میں جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا

جاتا ہے اور اس سے جو رسوب بنتا ہے اُس پر کوئی ترشہ ڈالا جاتا ہے تو اس میں اُبال پیدا ہوتا ہے۔ اور ایک بے رنگ اور بے بو گیس نکلنے لگتی ہے جو شعلہ کو بجھا دیتی ہے۔ لیکن یہ تو وہی بات ہے جو ترشہ کو کھریا پر ڈالنے سے پیدا ہوتی ہے۔ ان واقعات کو نگاہ میں رکھ کر غور کرو۔ ان سے صاف ظاہر ہے کہ یہ سفید سفوف بھی حقیقت میں کھریا ہے۔ یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پُچونے کے پانی میں داخل ہوتا ہے تو پُچونے کے ساتھ ترکیب کھا کر کھریا بنا دیتا ہے۔ اس واقعہ کو ہم مختصر طور پر ذیل کی صورت میں لکھ سکتے ہیں :

کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پُچونے کے تعامل سے کھریا پیدا ہوتی ہے۔

اس تقریر سے ظاہر ہے کہ کھریا پُچونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پر مشتمل ہے۔ اس کا مزید ثبوت تمہیں آگے چل کر معلوم ہوگا۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے استعمال  
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) احتراق انگیز نہیں اس لئے شعلوں کو بجھا دیتا ہے۔ اس گیس کی اس خاصیت سے آگ کے بجھانے میں کام لیا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے بہت سے دباؤ کی تحت میں رکھ کر

تیار کئے ہوئے اس گیس کے محلول استعمال کئے جاتے ہیں۔ یا کسی کاربونیٹ (Carbonate) کے محلول میں ٹرشد ڈال کر اس کی بہت سی مقدار تیار کر لی جاتی ہے۔ جب یہ گیس مشعلوں تک پہنچتی ہے تو اس سے شعلے بجھ جاتے ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی پانی میں حل ہونے کی قابلیت دباؤ سے بڑھ جاتی ہے۔ چنانچہ سوڈا واٹر وغیرہ میں دباؤ ہی کے عمل سے یہ گیس بھری جاتی ہے۔ اور جب بوتل کو کھول کر دباؤ کم کر دیا جاتا ہے تو گیس نکل جاتی ہے۔ تخمیر کے دوران میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ خمیری روٹی کا موٹاپن اسی گیس کا نتیجہ ہے۔ آٹے میں نشاستہ سے جو شکر کا مادہ پیدا ہوتا ہے تخمیر کے اثر سے اس کی تخمیر ہوتی ہے۔ اور اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ پھر جب حرارت پہنچتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے زور سے روٹی موٹی ہو جاتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) مہرِ حیات نہیں۔ اس لئے کبھی کبھی لینڈی کتوں اور بلیوں کو دم گھونٹ کر مارنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

سردی اور دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) مائع بنایا جا سکتا ہے۔ اور پھر ٹھوس میں بھی تبدیل ہو سکتا ہے۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ 'سفید رنگ اور نرم نرم ہوتا ہے۔ اس حالت میں جب وہ ایتھر کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے تو ان دونوں کے ملنے سے طاقتور انجمادی آمیزہ بنتا ہے جس کی تپش تقریباً (-۱۰۰°) °م تک گر جاتی ہے۔

### کاربن ڈائی آکسائیڈ کی یافت

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کرؤ ہوائی میں بھی پایا جاتا ہے اور حیوانات کے تنفس سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ سورج کی روشنی میں نباتات کے سبز حصے اس کو اجزائے ترکیبی میں تحلیل کر کے کاربن خود لے لیتے ہیں اور آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں۔ یہ گیس بعض بعض مقامات پر زمین میں سے بھی نکلتی ہے۔ اور اکثر غاروں اور زمین دوز رستوں کی گیسوں میں اس کی بہت سی مقدار پائی جاتی ہے۔ اس قسم کے نشیب مقامات پر وہ اپنے بھاری پن کی وجہ سے جمع ہوتی رہتی ہے۔

حیوانات کے تنفس میں جو ہوا منہ سے نکلتی ہے اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) تقریباً ۴/۱۰۰ فی صدی تک موجود ہوتا ہے۔ اس قسم کی ہوا تنفس

کے قابل نہیں رہتی۔ غالباً اس کی یہ وجہ ہے کہ اس میں آکسیجن کی مقدار کم ہوتی ہے۔ کیونکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ذاتی طور پر زہریلا ہونا مشتبہ ہے۔ چنانچہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب بلا خوف ضرر ۲۰ فی صدی تک بھی بڑھایا جاسکتا ہے بشرطیکہ اس کے ساتھ ساتھ آکسیجن کی مقدار بھی بڑھا دی جائے۔

۲۳۔ کھریا کے گرم کرنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ

کی پیدائش  
۱۔ کھریا کے گرم کرنے سے تغیر کی پیدائش

تھوڑی سی پسی ہوئی کھریا پلاٹینم (Platinum)

کے پترے پر رکھو۔ اور پترے کو دارالتجربہ کی مشعل کے شعلہ پر رکھ کر کچھ دیر تک خوب گرم کرو۔ اگر پلاٹینم کا پترا موجود نہ ہو تو کھریا کی ڈلی لے کر تار کی موٹی جالی پر رکھو اور گرم کرو۔ گرم کرنے کے بعد اس سفوف کو سُرخ لیتسی کاغذ سے چھو لو۔ دیکھو سُرخ لیتسی کاغذ کہیں کہیں سے نیلا ہو گیا ہے۔

۲۔ لیتیس پر چُونے کا عمل

سُرخ لیتسی کاغذ سے گیلے چُونے کا امتحان کرو۔ دیکھو

لے کھرا وہ نہ ہونی چاہئے جس سے سیاہ تختہ پر لکھتے ہیں۔

سُرخ لٹمس کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔

۳۔ کھریا کے گرم کرنے سے حاصل شدہ

سفوف ————— کھریا کو گرم کرنے سے جو سفوف حاصل

ہوا ہے اُس کو پانی میں ڈال کر خوب ہلاؤ۔ پھر اس کو تقطیر کرو۔  
اور مقطر کو چکھو۔ دیکھو اس کا مزہ چُونے کے پانی کا سا ہے۔

۴۔ ترشوں میں چُونے کا محلول —————

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں کچھ چونا حل کرو۔ اور

محلول کو تبخیر سے خشک کر دو۔ دیکھو سفید ٹھوس بن گیا ہے

جو ہوا سے رطوبت جذب کر لیتا ہے اور گھل جاتا ہے۔ اس

ٹھوس چیز کو تم پہلے بھی استعمال کر چکے ہو۔ یہ کیلسیم کلورائیڈ

(Calcium chloride) ہے۔

۵۔ کھریا کی ترکیب ————— کھریا کے

چند چھوٹے چھوٹے ٹکڑے استحانی نلی میں رکھو۔ پھر اس

میں ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ تھوڑا

تھوڑا کر کے یہاں تک ڈالتے جاؤ کہ اُبال بند ہو جائے۔

یہ اُبال کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی پیدائش کا

نتیجہ ہے۔ اب استحانی نلی میں جو محلول بن گیا ہے اُس کو

چھان کر تبخیر کرو۔ اور دیکھو کیا چیز باقی رہ جاتی ہے۔ یہ چیز

کھریا نہیں ہے بلکہ کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) ہے۔

۶۔ چُونے کا بھانا ————— تازہ چُونے

کی ڈلی پر تھوڑا سا ٹھنڈا پانی ڈالو۔ دیکھو چُونے کی ڈلی گرم ہو جاتی

ہے اور پھولتی ہے۔  
کھریا گرم کرنے سے متغیر ہو جاتی ہے

کھریا کا سفوف مرطوب سُرخ لمتسی کاغذ پر ڈالو تو صاف معلوم ہوتا ہے کہ کھریا سے اس کاغذ کے رنگ میں کوئی تغیر نہیں ہوتا۔ لیکن جب کھریا کا سفوف پلاٹینم (Platinum) کے پترے پر رکھ کر خوب گرم کیا جاتا ہے اور پھر مرطوب سُرخ لمتسی کاغذ پر ڈالا جاتا ہے تو سُرخ لمتسی کاغذ کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ گرم کرنے سے کھریا متغیر ہو جاتی ہے ورنہ اُس میں اس نئی خاصیت کی پیدائش ممکن نہیں۔ چُونے کے پتھر یا کھریا کے سفوف کو پلاٹینم (Platinum) کے پترے پر رکھ کر گرم کرنے سے جو کیمیائی تغیر پیدا ہوتا ہے وہی تغیر وسیع پیمانہ پر چُونے کی بھٹیوں میں پیدا ہوتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ کھریا یا چُونے کے پتھر کو جب خوب گرم کرتے ہیں تو یہ چیزیں آہستہ چُونے میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ یہ تغیر اس طرح پیدا ہوتا ہے کہ ان چیزوں میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکل جاتا ہے۔

کھریا گرم ہو کر چُونے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں بٹ جاتی ہے  
Carbon dioxide



کھریا پر تڑشہ ڈالنے سے تغیر کی پیدائش

جب کھریا پر ہائیڈروکلورک

(Hydrochloric) تڑشہ ڈالا جاتا ہے تو تیز اُبال پیدا

ہوتا ہے اور ایک بے رنگ اور بے بو گیس نکلتی ہے جو چوٹنے کے پانی کو دودیا کر دیتی ہے۔

اگر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ معلوم

وزن کی کھریا پر اس طرح ڈالا جائے کہ کھریا میں سے تمام گیس

نکل جائے تو وزن میں اتنی ہی کمی پیدا ہوتی ہے جتنی کمی اتنے

ہی وزن کی کھریا کو گرم کرنے سے پیدا ہوتی ہے۔ اس سے

ثابت ہے کہ کھریا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

ایک مُعین تناسب میں پایا جاتا ہے۔

کھریا اور تڑشہ کے تعامل کے بعد جو محلول بنتا

ہے اُس کو تقطیر کر کے تبخیر کر لیا جائے تو ایک نئی چیز

حاصل ہوتی ہے جسے ہم کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride)

کہتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ کھریا اور ہائیڈروکلورک

(Hydrochloric) تڑشہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ

کیلسیم کلورائیڈ اور پانی حاصل ہوتے ہیں۔

وہ چیزیں جو تڑشہ کے تعامل سے کھریا کی طرح

کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا کرتی ہیں انہیں کاربونیٹ

(Carbonate) کہتے ہیں۔ زمین میں بہت سے کاربونیٹ

موجود ہیں۔ ان سب میں مشابہ خواص پائے جاتے ہیں۔

ان میں بعض وہ بھی ہیں جو گرم کرنے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) دے دیتے ہیں۔ اور دھات کا آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ کاربونیٹ، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور دھاتی آکسائیڈ (Oxide) پر مشتمل ہوتے ہیں۔

اس تقریر سے تم سمجھ سکتے ہو کہ چونا بھی ایک دھات کا آکسائیڈ (Oxide) ہے۔ اس دھات کو کیلسیم (Calcium) کہتے ہیں۔ پس چونا، کیلسیم آکسائیڈ (Calcium oxide) ہے۔ اور کھریا کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate)۔

چونا ————— چونا ایک سفید رنگ ٹھوس ہے جو کھریا یا چونے کے پتھر کو گرم کرنے سے بنتا ہے اور یہ دونوں چیزیں کاربونیٹ (Carbonate) ہیں۔ چونا جب کافی حد تک گرم کر دیا جاتا ہے تو وہ چمکنے لگتا ہے اور اُس سے تیز سفید روشنی پیدا ہوتی ہے۔

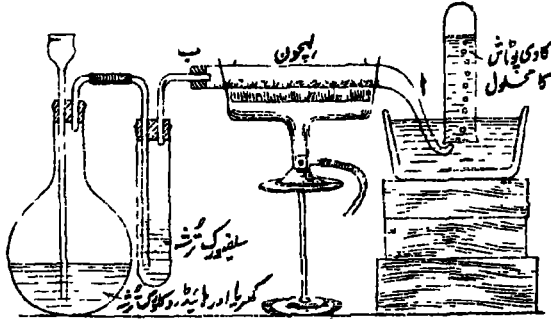
جب تازہ جلے ہوئے یعنی اُنچھے چونے پر پانی ڈالا جاتا ہے تو پانی اُس کے ساتھ ترتیب کھا جاتا ہے اور اس اثنا میں اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ اگر چونے کی مقدار زیادہ ہو تو پانی جوش کھانے لگتا ہے۔ یہ واقعہ تم نے اپنے گھروں میں بھی اکثر دیکھا ہوگا۔

تازہ چُونے پر پانی ڈالنے کے عمل کو چُونے کا بھجھانا کہتے ہیں۔ اور بھجانے سے جو چُونا بنتا ہے اُس کو بھجھا ہوا چُونا کہتے ہیں۔ چُونا پانی میں کسی قدر حل ہو جاتا ہے۔ اس محلول کو چُونے کا پانی کہتے ہیں۔

## ۲۴۔ کاربن مان آکسائیڈ

۱۔ کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) کی

تیاری (شکل ۳۴) میں کچھ لہجوں رکھو۔ پھر اس پر مشتک آتشی شیشہ کی نلی اب



کاربن مان آکسائیڈ کی تیاری

شکل ۳۴

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی روگزارو

اور لہجوں کو گرم کرو۔ آتشی شیشہ کی نلی کا سر ب کاوی پوٹاش (Potash) کے طاقتور محلول میں ڈبو دو۔ اور یہی محلول استحانی نلی میں بھر کر استحانی نلی کو اس سرے پر الٹ کر رکھو۔ لہجوں سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ بچ کر آئیگا وہ اس محلول میں جذب ہو جائیگا۔ دیکھو نلی کے سرے سے جو گیس کے نیلے نکلتے ہیں وہ بیشازہ محلول میں جذب ہوتے جاتے ہیں۔ اور ان کا ذرا سا حصہ استحانی نلی میں بھی پہنچ جاتا ہے۔ جب استحانی نلی میں گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو نلی کو باہر نکال کر اس گیس کو شعلہ دکھاؤ۔ دیکھو گیس جلنے لگتی ہے۔ اور اس سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

### کاربن مان آکسائیڈ

ہوئے کوئلوں کو دیکھو تو ان کے اوپر عموماً نیلے رنگ کے شعلے نظر آتے ہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ اس احتراق میں حصہ لینے والی چیزیں صرف کاربن (Carbon) اور آکسیجن (Oxygen) ہیں۔ لیکن کاربن کا شعلہ نیلا نہیں ہوتا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بالکل نا احتراق پذیر ہے۔ پھر غالباً یہ بات ہوئی چاہیے کہ یہ کاربن اور آکسیجن کا کوئی اور مرکب پیدا ہوا ہے جو نیلے رنگ کا شعلہ دیتا ہے۔ علاوہ بریں یہ بھی غالب معلوم ہوتا ہے کہ یہ مرکب کاربن کا کوئی سنبھلے درجہ کا آکسائیڈ (Oxide)

ہے۔ یعنی اس میں آکسیجن کم ہے۔ اگر آکسیجن کی مقدار زیادہ ہوتی تو ضروری تھا کہ یہ آکسائیڈ (Oxide) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے جلنے سے پیدا ہوتا۔ اور واقعہ اس کے برعکس ہے۔

اس گیس کو کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide)

کہتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے آکسیجن کا کچھ حصہ نکال لیا جائے تو یہ گیس بنتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ جب گرم کئے ہوئے لہجوں پر گزارا جاتا ہے تو وہ اس بچلے درجہ کے آکسائیڈ (Oxide) میں تحویل ہو جاتا ہے۔ اور لوہے سے لوہے کا آکسائیڈ بن جاتا ہے۔ اس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) کا جو آمیزہ بنتا ہے وہ کاوی پوٹاش (Potash) کے محلول میں سے گزارا جاتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کاوی پوٹاش میں جذب ہو جاتا ہے۔ اور کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اس طریقہ سے ہم خالص کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) جمع کر سکتے ہیں۔

آئرن آکسائیڈ

کاربن مان آکسائیڈ

کے قتلے

کاربن ڈائی آکسائیڈ

اور

اور لوہے پیلا ہوتے ہیں

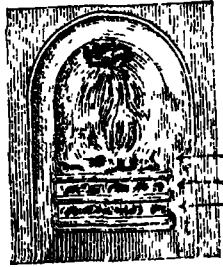
Iron oxide

Carbon monoxide

Carbon dioxide

کوئلے کی آگ میں تغیرات ————— کوئلے

کی آگ میں جو کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) پیدا ہوتا ہے اب اُس کی پیدائش کی توجیہ بہ آسانی ہو سکتی ہے۔ آگ کے نیچے کے حصوں میں جہاں ہوا داخل ہوتی ہے کاربن (Carbon) کو آکسیجن (Oxygen) کی کافی مقدار مل جاتی ہے۔ اس لئے اس مقام پر کاربن کے جلنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔ پھر جب وہ اوپر کے حصوں میں پہنچتا



شکل ۳۸

ہے جہاں آکسیجن کی مقدار کافی نہیں ہوتی تو اس کی کسکین کا کچھ حصہ گرم کوئلہ لے لیتا ہے اور اس طرح کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) بن جاتا ہے۔ یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن کے تقابل سے کاربن مان آکسائیڈ بنتا ہے۔

آگ کی چوٹی اور پہلوؤں پر آکسیجن کی کافی مقدار موجود ہوتی ہے۔ اس لئے جب کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) وہاں پہنچتا ہے تو جل کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہو جاتا ہے۔ گرم لوہے کی بجائے 'گرم کوئلے پر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گوارنے سے ابھی کاربن مان آکسائیڈ (Carbon monoxide) تیار ہو سکتا ہے۔ لیکن اس مطلب کے لئے لوہے کی بہ نسبت کوئلے کو بلند تر تپش پر پہنچانا پڑتا ہے۔ یہ گیس بے رنگ اور نہایت زہریلی ہے۔ اس کا زہریلا پن ذاتی ہے۔ چنانچہ وہ خون کے سُرخ ذروں کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک نیا مرکب بنا دیتی ہے۔ اس لئے جن مکانوں میں لکڑی یا کوئلہ جلایا جاتا ہے اُن میں ہوا کی آمد و رفت کا انتظام نہایت ضروری ہے ورنہ مکان میں اس زہریلی گیس کے اجتماع سے خطرناک نتائج پیدا ہوتے ہیں۔

## پانچویں فصل کے نکاتِ خصوصی

کاربن (Carbon) تمام زندہ مادہ میں موجود ہے۔ نامیاتی چیزوں کو اعتدال کے ساتھ گرم کرنے سے سیاہ نقل

باقی رہ جاتا ہے۔ یہ ثقل بیشتر کاربن (Carbon) پر مشتمل ہوتا ہے۔ بلند تپش پر پہنچ کر کاربن جل جاتا ہے اور راکھ باقی رہ جاتی ہے جو تقریباً بے رنگ ہوتی ہے۔

کاربن کئی بہروپی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ ان میں سے دو یعنی ہیرا اور گرافائیٹ (Graphite) قلمی چیزیں ہیں۔ اور دھواں، لکڑی کا معمولی کوئلہ، معدنی کوئلہ، اور حیوانی کوئلہ اس عنصر کی لقمی شکلیں ہیں جو کم و بیش غیر خالص ہوتی ہیں۔

جلنا \_\_\_\_\_ جب جتی، لکڑی، یا کوئی اور کاربن والی چیز معمولی ہوا یا خالص آکسیجن میں جلتی ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔ اسی طرح ہوا یا آکسیجن میں کاربن کی ہر شکل کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔ حیوانات کے تنفس کے فعل سے بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے۔ ان ذریعوں سے اس گیس کی بہت سی مقدار گڑھ ہوائی میں پہنچتی رہتی ہے۔

تنفس بھی ایک طرح کا احتراق ہے۔ پھیپھڑوں میں جو آکسیجن پہنچتی ہے وہ حیوانی جسم کے کاربن سے ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور اُس کی ہائیڈروجن (Hydrogen) سے ترکیب کھا کر پانی بناتی ہے۔ ان چیزوں کا بہت سا حصہ سانس کے رستے باہر نکل جاتا ہے۔



ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی چُونے کے پانی سے ثابت ہو سکتی — چنانچہ ہوا میں رکھے ہوئے چُونے کے پانی پر بہت جلد کھریا کی تہ بن جاتی ہے۔

نباتات کے سبز حصے سورج کی تیز روشنی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو تحلیل کر دیتے ہیں۔ اس کے کاربن سے اپنی غذا کا کام لیتے ہیں اور آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں۔

حیوانات ہوا سے آکسیجن لیتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بناتے ہیں۔ نباتات ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ لیتے ہیں اور اس کی آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں۔ اس طرح حیوانات اور نباتات دونوں کی ضرورت ہوا سے پوری ہوتی رہتی ہے۔

### کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تیاری —

جب کھریا یا چُونے کے پتھر کو گرم کرتے ہیں تو یہ چیزیں اپنا تقریباً ۴۴ فی صدی وزن کھو دیتی ہیں۔ یہ نقصان کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے اخراج کا نتیجہ ہے۔ ان چیزوں کے گرم کرنے سے جو ٹھن رہ جاتا ہے وہ چُونہ ہے۔

کھریا یا چُونے کے ساتھ جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ تعامل کرتا ہے تو اس صورت میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک بھاری گیس ہے۔ یہ گیس

نہ احتراق پذیر ہے نہ احتراق انگیز۔ پانی میں کسی قدر حل ہو جاتی ہے۔ اور اس کا محلول کمزور ترشہ کی طرح عمل کرتا ہے۔ چنانچہ نیلا لٹمس اس کے عمل سے ہلکا گلابی ہو جاتا ہے۔ اس محلول کو ہم کاربائنک (Carbonic) ترشہ تصور کر سکتے ہیں۔ دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی پانی میں حل ہونے کی قابلیت بڑھ جاتی ہے۔

سردی اور دباؤ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو الیج بنا سکتے ہیں اور ٹھوس کی شکل میں بھی لا سکتے ہیں۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک سفید رنگ کی نرم نرم چیز ہے جو ابھرنے کے ساتھ بل کر بہت طاقتور انجمادی آمیزہ بنا دیتی ہے۔

چونا ایک سفید ٹھوس ہے جس میں حرارت سے کوئی تفسیر پیدا نہیں ہوتا۔ جب خوب گرم کیا جاتا ہے تو پکھنے لگتا ہے اور اس سے سفید رنگ کی تیز روشنی پیدا ہوتی ہے۔

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ میں حل ہو کر کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) بناتا ہے۔ جب مرطوب ہوتا ہے تو سرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ تازہ تیار کئے ہوئے چونے کو آبیچھا چونا کہتے ہیں۔ آبیچھا چونا پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر بچھا ہوا چونا بن جاتا ہے۔

## پانچویں فصل کی مشقیں

۱۔ مندرجہ ذیل حالتوں میں کیا تفسیر پیدا ہوتے ہیں؟

ان تفیروں کی توجیہ بیان کرو : —

(ا) جب چُونے کا پتھر بھٹی میں جلایا جاتا ہے۔

(ب) جب تازہ جلے ہوئے چُونے پر پانی ڈالا جاتا ہے۔

۲۔ کوئلے کو جب ایسی بوتل کے اندر ہوا یا آکسیجن میں جلاتے ہیں جس میں چُونے کا پانی موجود ہو تو چُونے کے پانی میں سفید رسوب بن جاتا ہے۔ اس سفید رسوب میں اگر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ملایا جائے تو اُبال پیدا ہوتا ہے اور رسوب حل ہو جاتا ہے۔ تم کس طرح ثابت کرو گے کہ اس صورت میں جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ وہی گیس ہے جو تنفس کے فعل سے پیدا ہوتی ہے ؟

۳۔ تم سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) تیار کرنے اور جمع کرنے کے لئے کہا جائے تو اس مطلب کے لئے تم کونسا آلہ استعمال کرو گے ؟ یہ بھی بتاؤ کہ اس کام کے لئے کیا کیا چیزیں درکار ہیں۔

۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے خواص بیان کرو۔

۵۔ تہیں چار بوتلیں دے دی گئی ہیں۔ ان بوتلوں میں سے ایک میں آکسیجن (Oxygen) ایک میں ہائیڈروجن (Hydrogen) ایک میں نائیٹروجن (Nitrogen)

اور ایک میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہے۔  
 تم کس طرح ثابت کرو گے کہ کونسی بوتل میں کونسی گیس ہے۔  
 ۶۔ کاربن کن کن شکلوں میں پایا جاتا ہے؟ تم کس  
 طرح ثابت کرو گے کہ یہ شکلیں حقیقت میں ایک ہی عنصر  
 کی مختلف شکلیں ہیں۔

۷۔ سوڈا واٹر کی بوتل کس طرح بھری جاتی ہے؟  
 جب سوڈا واٹر کی بوتل کھولی جاتی ہے تو اس کا پانی اُبل کر  
 باہر آ جاتا ہے۔ اس کی کیا وجہ ہے؟  
 ۸۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ موم جی کے احتراق سے  
 کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی بنتا ہے۔  
 ۹۔ معمولی کوئلے کی گیس سے غیر منور شعلہ پیدا  
 کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے کیا تدبیر کرنا چاہیے؟



# چھٹی فصل

معمولی نمک۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ۔ کلورین

۲۵۔ معمولی نمک

۱۔ معمولی نمک پانی میں قابل حل ہے —  
 امتحانی نلی میں پانی ڈال کر اُس میں تھوڑا سا معمولی نمک ملاؤ اور  
 خوب ملاؤ۔ پھر نائل شدہ نمک کو نیچے بیٹھ جانے دو۔ اور اوپر  
 کے صاف مایع کو چمک کر دیکھو۔ محلول کا مزہ اِس امر کا کافی  
 ثبوت ہے کہ معمولی نمک پانی میں قابل حل ہے۔

۲۔ معمولی نمک سے مکعب قلیں بنتی ہیں —  
 صاف محلول کو بخیر کرد اور خشک نفل کے تھوڑے سے حصہ کو  
 امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کرو۔

۳۔ نمک کا آبی محلول تعدیلی ہے —  
 معمولی نمک کے صاف محلول کا کچھ حصہ لے کر نیلے اور سُرخ

یتیمی کاغذوں سے اُس کا امتحان کرو۔ دیکھو دونوں کاغذوں پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ اس سے ظاہر ہے کہ معمولی نمک کا آبی محلول تعدیلی ہے۔

۴۔ نمک کی قلموں میں پانی نہیں ہوتا —

تھوڑا سا خشک نمک امتحانی نلی میں رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو نمک چٹخا ہے اور نلی کے پہلوؤں پر پانی کا کوئی شائبہ نظر نہیں آتا۔

۵۔ نمک پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ

کا عمل — تھوڑا سا خشک نمک امتحانی نلی میں رکھو اور امتحانی نلی میں طاقتور سلفیورک ٹرٹھ ڈالو۔ پھر امتحانی نلی کو ذرا گرم کرو۔ دیکھو ایک گیس پیدا ہوتی ہے جو نلی کے اندر تو بے رنگ ہے لیکن نلی سے باہر آ کر جب ہوا کو چھوتی ہے تو دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ نلی میں جلتی ہوئی دیا سلائی داخل کرو۔ دیکھو شعلہ بجھ جاتا ہے۔ نلی کے مُنہ پر مرطوب نیلا یتیمی کاغذ لاؤ۔ دیکھو نیلا یتیمی کاغذ سُرخ ہو جاتا ہے۔ لیکن اُس کا رنگ اُڑتا نہیں۔

معمولی نمک کے خواص —

معمولی نمک سے شش پہلو یعنی کعب قلیں بنتی ہیں۔ جب نمک کے محلول کو تبخیر کر کے قلیں بنائی جاتی ہیں تو قلیں چھوٹی چھوٹی بنتی ہیں۔ بعض قدرتی قلیں اچھی خاصی جسامت کی ہوتی ہیں۔ اس شکل کے نمک کو سیندھا خشک کہتے ہیں۔ نمک کی قلموں میں قلماء کا پانی نہیں ہوتا۔ اس لئے

جب وہ گرم کی جاتی ہیں تو اُن سے بھاپ نہیں نکلتی۔ نمک کی قلموں کو گرم کرنے سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ اسے نمک کا چٹخنا کہتے ہیں۔ نمک کا چٹخنا حقیقت میں اُس کی قلموں کے ٹوٹنے کا نتیجہ ہے۔

معمولی نمک پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ اور ٹھنڈے پانی میں بھی تقریباً اتنا ہی حل ہوتا ہے جتنا کہ معمولی درجہ کے گرم پانی میں حل ہوتا ہے۔ اس کا محلول تَمَسی کاغذ پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ اس لئے اس کو تعذیلی محلول کہتے ہیں۔

بعض ملکوں میں زمین کے اندر سیندھے نمک کے طبقے پائے جاتے ہیں جن کی موٹائی مختلف مقامات پر مختلف ہوتی ہے۔ آسٹریا کی کانوں میں وہ سب سے زیادہ پایا جاتا ہے۔ انگلستان میں بھی اس کی کانیں ہیں۔ پنجاب میں کھیوڑے کی کان بہت مشہور ہے۔ اس سے سالانہ ہزاروں من نمک نکالا جاتا ہے۔ یہ نمک لاہوری نمک کے نام سے مشہور ہے۔

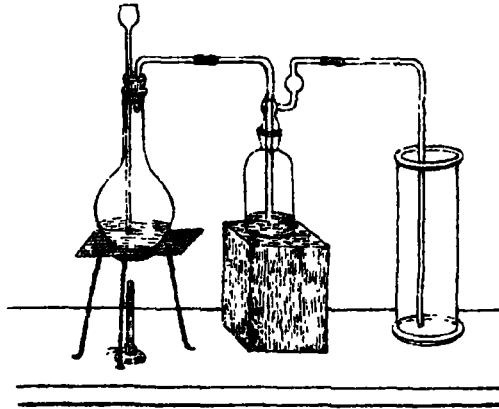
سمندر کے پانی میں بھی نمک کی بہت سی مقدار موجود ہے۔ لیکن سمندر کے نمک میں اور چیزوں کی بھی آمیزش ہوتی ہے۔

نمک گوشت کی تحلیل کے روکنے میں بہت کام آتا ہے۔ اور سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی صنعت میں بھی بہت استعمال کیا جاتا ہے۔

## ۲۶۔ ہائیڈروکلورک تڑشہ

۱۔ گسی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ

کی تیاری ————— شکل ۳۹ کی طرح ایک آلہ مرتب کرو۔ پھر صراحی کے منہ سے ربڑ کی ڈاٹ نکال لو اور



شکل ۳۹

اُس میں تھوڑا سا پِسا ہوا لاہوری نمک ڈالو۔ اس کے بعد



دھون بوتل میں جو صُراحی اور اُستوانی کے درمیان رکھی ہے طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ڈالو۔ اب صُراحی کے مُنہ میں پھر وہی ربڑ کی ڈاٹ لگاؤ اور کنول قیفی نلی کے رستے ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کی اتنی مقدار ڈالو کہ صُراحی میں رکھا ہوا نمک اس سے دھک جائے۔ پھر صُراحی کو نرم نرم آٹھ دو۔ اور دھون بوتل میں رکھے ہوئے طاقتور سلفیورک ٹرٹھ میں ہو کر آتی ہوئی گیس کو جیسا کہ شکل ۳۹ میں دکھایا گیا ہے رنجوار ہٹاؤ سے اُستوانیوں میں جمع کرتے جاؤ۔ دھون بوتل میں رکھے ہوئے طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کا یہ کام ہے کہ وہ گیس کو خشک کر دیتا ہے۔ جب اُستوانی کے مُنہ پر نیلا لٹمی کاغذ سُرخ ہونے لگے تو سمجھو کہ اُستوانی گیس سے بھر گئی ہے۔ پس اس کو الگ کر کے شیشہ کے قُرص سے دھک دو۔ اور نکاس نلی دوسری اُستوانی میں داخل کرو۔ اِسی طرح چار اُستوانیوں میں گیس جمع کرو۔

۲۔ گِسی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ کے خواص

(۱) ایک اُستوانی کے مُنہ پر سے قُرص اٹھاؤ۔

۵۔ اس مطلب کے لئے ایک حصہ ٹرٹھ کو ایک حصہ پانی سے ہلکا لینا کافی ہے۔ اس بات کا خیال رکھو کہ ہلکانے کے وقت پانی میں ٹرٹھ ڈالنا چاہیئے اور ٹرٹھ میں پانی ہرگز نہ ڈالنا چاہیئے۔ علاوہ بریں ٹرٹھ تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالنا چاہیئے اور آمیزہ کو خوب ہلاتے رہنا چاہیئے۔

اور اُس میں جلتی ہوئی تہی کا شعلہ داخل کرو۔ دیکھو گیس جلتی نہیں اور شعلہ اُس کے اندر جا کر بجھ جاتا ہے۔ اس اُستوانی کو اب جلدی سے ڈمک دو۔

(ب) اسی اُستوانی میں مرطوب نیلا لٹمس کاغذ ڈھل کرو۔ اور پھر اُستوانی کو قرص سے ڈمک دو۔ دیکھو نیلا لٹمس کاغذ سُرخ ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ اس گیس کے خواص ٹرشرگانہ ہیں۔ اس بات کو بھی بخوبی دیکھ لو کہ اس گیس میں جا کر لٹمس کاغذ کا رنگ کتنا نہیں۔

(ج) دیکھو جب اس گیس کی بھری ہوئی اُستوانی کے مُنہ پر سے قرص اٹھا لیا جاتا ہے تو یہ گیس ہوا کو چھو کر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس گیس میں رطوبت کو جذب کر لینے کی طاقت بہت ہے۔

(د) اب اس گیس کی ایک اور اُستوانی کو پانی کے برتن میں اُلٹ کر رکھو۔ اور جب اُستوانی کا مُنہ پانی میں چلا جائے تو قرص کو اُس کے مُنہ پر سے ہٹا لو۔ دیکھو اُستوانی میں فوراً پانی داخل ہوتا ہے اور تمام اُستوانی میں بھر جاتا ہے۔ اگر اُستوانی کا کچھ حصہ خالی رہ جائے تو اس کی یہ وجہ ہے کہ گیس بھرنے کے وقت کچھ ہوا باقی رہ گئی تھی۔

۳۔ گسی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشرہ کا آبی محلول  
نمک ۳ میں جس آلہ

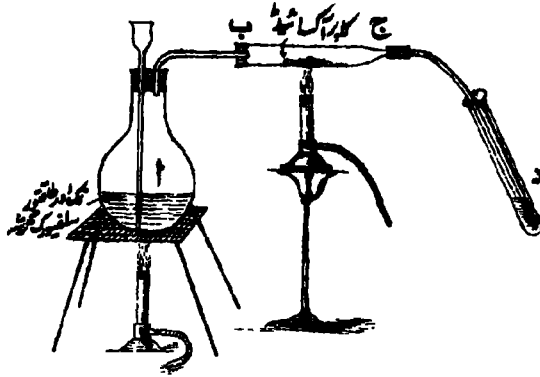
کی تصویر دکھائی گئی ہے۔ اُس سے استوائی اور نکاس نلی کو جدا کر لو۔ پھر دھون بوتل میں سے سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ نکال لو۔ اور اس بوتل کو بخوبی دھو لینے کے بعد اس میں نصف تک پانی بھر دو۔ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس تیار کرو۔ دیکھو گیس اب پانی میں جاتی ہے اور اُس میں گلیتہ حل ہوتی جاتی ہے۔ اس طرح جو ہائیڈروکلورک گیس کا مسلسل بن گیا ہے یہ ٹوبی چیر ہے جس کا تاجرانہ نام "ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ" ہے۔

۴۔ بعض دھاتیں ہائیڈروکلورک ٹریشہ سے ہائیڈروجن نکال دیتی ہیں۔ ————— جست اور لوہے پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ کے عمل کا امتحان کرو۔

۵۔ ہائیڈروکلورک ٹریشہ میں ہائیڈروجن کی موجودگی کے اور ثبوت —————

(۱) شکل ۱ کی طرح آلہ کو مرتب کر کے صراحی ۱ میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس تیار کرو۔ اور اس گیس کو آتشی شیشہ کی نلی ب ج میں سے گزارو۔ اس نلی میں کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) رکھا ہے جو مفضل کے شعلہ سے گرم ہو رہا ہے۔ دیکھو امتحانی نلی د میں پانی جمع ہو جاتا ہے۔ اور کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) سے ایک سبز رنگ چیر بن رہی ہے۔ پانی کی پیدائش سے

صاف ظاہر ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترقش میں ہائیڈروجن موجود ہے۔



شکل نمبر ۳

(ب) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کو پارے میں سے گزار کر اس سے ایک استحانی نلی بھرو۔ پھر استحانی نلی میں جلدی سے سوڈیم (Sodium) کا ایک صاف ٹکڑا داخل کرو اور استحانی نلی کو کچھ دیر تک اسی طرح رکھا رہنے دو۔ دیکھو اگر تپش اور دباؤ کے تفاوت کا لحاظ کر لیا جائے تو آخر کار ابتدائی حجم کے مقابلہ میں نصف حجم کی گیس استحانی نلی میں باقی رہ جاتی ہے۔ اور دوسری طرف سوڈیم کو دیکھو تو اُس پر سفید سفوف نظر آتا ہے۔ تم ثابت کر سکتے ہو کہ یہ سفوف معمولی نمک

ہے۔ اب جلتی ہوئی تہی سے اس باقی ماندہ گیس کا امتحان کرو۔  
دیکھو اس میں ہائیڈروجن کے خواص پائے جاتے ہیں۔

#### ۶۔ معمولی نمک کی ترکیب

کادی سوڈے (Soda) کے محلول میں یہاں تک ہائیڈروکلورک  
(Hydrochloric) گیس گزارو کہ محلول تبدیل ہو جائے۔ یعنی  
نہ سُرخ لٹمی کاغذ پر اُس کا کچھ اثر ہو نہ نیلے لٹمی کاغذ پر۔  
اس کے بعد محلول کو کشید کرو۔ اور قریب قریب میں جو تفل رہ جائے  
اُس کو دیکھو کہ کیا چیز ہے۔ کشید سے جو مائع چھل پڑا ہے اُس  
کا بھی امتحان کرو۔ دیکھو مائع معمولی پانی ہے اور تفل معمولی نمک۔

#### ہائیڈروکلورک ترشہ

معمولی نمک طاقستور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ  
رکھ کر گرم کیا جاتا ہے تو اس سے ایک گیس نکلتی ہے جو  
ہوا میں آکر دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ یہ گیس  
پانی میں بہت جلد حل ہو جاتی ہے۔ اور اس کا آبی محلول  
دوبی چیز ہے جس کا تاجرانہ نام ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)  
ترشہ ہے۔ اس گیس کا کوئی رنگ نہیں۔ یہ گیس نہ احتراق  
پذیر ہے نہ احتراق انگیز۔ نیلے لٹمس کو سُرخ کر دیتی ہے۔  
اس لئے یہ گیس طاقستور ترشہ ہے۔ ہوا کے مقابلہ میں یہ  
گیس بہت بھاری ہے۔ اس لئے ہم اس کو پنچوار ہٹاؤ  
سے جمع کر سکتے ہیں۔

#### ہائیڈروکلورک ترشہ کی ترکیب

تم دیکھ چکے ہو کہ تانبے کو جب ہوا میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں تو وہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک سیاہ رنگ مرکب بنا دیتا ہے جس کو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کہتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) محض تانبے اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔

اب اگر کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس گزاری جائے تو کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) ایک سبز چیز میں تبدیل ہوتا جاتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ پانی بھی بنتا جاتا ہے۔ علاوہ بریں جب اس سبز چیز پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تیزشہ عمل کرتا ہے تو اس سے پھر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس بن جاتی ہے۔

پانی کی پیدائش سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس میں ضرور ہے کہ ہائیڈروجن (Hydrogen) موجود ہو ورنہ پانی کی پیدائش ممکن نہیں۔ کیونکہ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) میں پانی کا کوئی شائبہ موجود نہیں۔ پس ان واقعات کی سادہ ترین توجیہ صرف یہی ہو سکتی ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کی ہائیڈروجن کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بناتی ہے۔ اور دوسری طرف

کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) کا تانبہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کے دوسرے جز کے ساتھ ترکیب کھا کر وہ سبز رنگ چیز بنا دیتا ہے جو تجربہ میں تم دیکھ چکے ہو۔ آگے چل کر ہمیں معلوم ہو جائیگا کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کا یہ دوسرا جز کلورین (Chlorine) ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ تانبے اور کلورین کے ترکیب کھانے سے جو سبز رنگ چیز بنتی ہے وہ تانبے کا کلورائیڈ (Chloride) ہے۔

جب دھاتی سوڈیم (Sodium) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اس صورت میں تم دیکھ چکے ہو کہ خالص ہائیڈروجن (Hydrogen) باقی رہ جاتی ہے اور اس کا حجم ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کے حجم سے آدھا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کا دوسرا جز سوڈیم کے ساتھ ترکیب کھا کر سفید سفوف بنا دیتا ہے جس کو تم خود ثابت کر چکے ہو کہ وہ معمولی نمک ہے۔ ان اہم تجربوں سے تین نتیجے مترتب ہوتے ہیں :-

- ۱۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس دو اجزا پر مشتمل ہے۔ ایک ہائیڈروجن (Hydrogen) اور دوسرا کلورین (Chlorine)۔
- ۲۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس میں جمائے ہائیڈروجن (Hydrogen) اور کلورین (Chlorine) مساوی تناسب

میں ہیں۔

۳۔ معمولی نمک، سوڈیم (Sodium) اور کلورین

(Chlorine)

کا مرکب ہے۔ ہائیڈروکلورک ٹرشفہ کا کیمیائی سلوک

بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ

جب وہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کے آبی

محلول میں (جس کو آئندہ ہم ہائیڈروکلورک ٹرشفہ ہی کے

نام سے یاد کریں گے) ڈالی جاتی ہیں تو وہ اس ٹرشفہ کو پھار

کر ہائیڈروجن گیس کو الگ کر دیتی ہیں اور خود کلورین

(Chlorine) کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنا اپنا کلورائیڈ

(Chloride) بنا دیتی ہیں۔ چنانچہ

{ ہائیڈروجن Hydrogen اور Zinc chloride ہائیڈروجن Hydrogen اور Iron chloride	سے بنتے ہیں	ہائیڈروکلورک ٹرشفہ Hydrochloric ہائیڈروکلورک ٹرشفہ Hydrochloric	جست اور لوہے اور

جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشفہ کا وہی سوڈے

سے مس کرتا ہے تو دونوں چیزوں میں کیمیائی تغیر پیدا

ہوتا ہے۔ اور معمولی نمک یعنی سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride)

اور پانی بنتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ

ہائیڈروکلورک ٹرشفہ کا وہی سوڈے سے پیدا ہوتے ہیں

{ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride)	اور	Hydrochloric
---------------------------------------	-----	--------------



اس قسم کے کیمیائی تغیر کو ہم دوغیلی تحلیل کہتے ہیں۔

## ۲۷۔ کلورین

Chlorine

### ۱۔ کلورین کی تیاری

(ا) مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

امتحانی نلی میں رکھ کر اُس پر تھوڑا سا طاقور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ پھر امتحانی نلی کو یہاں تک ہلاؤ کہ دونوں چیزیں بخوبی مل جائیں۔ اب نلی کو نرم نرم آئنج دو۔ اور دو تین دقیقوں کے بعد اس نلی کی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو اس کا کوئی رنگ نہیں۔ اس گیس میں مرطوب نیلا لٹمی کاغذ رکھو۔ دیکھو ترشہ کے ابھرے اس کو صرخ تو کہ دیتے ہیں لیکن اس کا رنگ نہیں کٹتا۔

(ب) اب مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide)

میں معمولی نمک ملا کر بھی تجربہ کرو۔ دیکھو امتحانی نلی کو گرم کرنے پر سبزی مائل زرد رنگ کی گیس پیدا ہوتی ہے۔ اس گیس میں مرطوب لٹمی کاغذ رکھو۔ دیکھو مرطوب لٹمی کاغذ کا رنگ بالکل کٹ جاتا ہے۔ یہ سبزی مائل زرد گیس کلورین ہے۔

## ۲۔ بڑی مقداروں میں کلورین کی تیاری

نمک  $MnO_2$  کی طرح ایک آله مرتب کرو۔ اس

کی صُراحی میں کچھ یتنگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) رکھو۔ اور اُس پر طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تَرشہ اتنا ڈالو کہ اُس کو دھک لے۔ اب صُراحی کو اس قدر ہلاؤ کہ سفوف اور تَرشہ بخوبی مل جائیں۔ اور صُراحی کے پیندے میں سے دیکھنے میں کوئی خشک جتنی نظر نہ آئے۔ اس کے بعد صُراحی کے منہ میں ڈاٹ لگا دو اور اس بات کا اطمینان کر لو کہ کنول قیفی نلی کا سر صُراحی کے اندر بالغ میں ڈوبا رہے۔ پھر دھون بوتل میں سلفیڈک (Sulphuric) تَرشہ کی بجائے پانی ڈالو۔ اور صُراحی کو نرم نرم آئج دو۔ کلورین (Chlorine) فوراً نکلنے لگیگی۔ اس گیس کو پنچوار ہٹاؤ سے کئی ایک اُستوانیوں میں بھر لو۔ گیس چونکہ رنگدار ہے اس لئے تم آسانی سے معلوم کر سکتے ہو کہ اُستوانی بھر گئی ہے یا نہیں۔ جب اُستوانی بھر جائے تو اُس کو شیشہ کے خشک قُرم سے دھک لو۔

تنبیہ \_\_\_\_\_ کلورین میں سانس لینا

خطرناک ہے۔ اس لئے یہ تجربہ کھلی ہوا میں یا دُخان خانہ میں کرنا چاہیئے۔

## ۳۔ کلورین کی رنگ کٹ طاقت

کلورین کی بھری ہوئی اُستوانی میں سُرخ رنگا ہوا مرطوب کپڑا مرطوب لیمسی کاغذ، کچھ رنگدار پھول، معمولی روشنائی سے لکھا ہوا

مرطوب کاغذ اور چھپے ہوئے اخبار کا مرطوب ٹکڑا رکھو۔ دیکھو چھپے ہوئے اخبار کے سوا باقی تمام چیزوں کا رنگ کٹ جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کلورین (Chlorine) نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے اور طباعت کی سیاہی نباتی رنگ نہیں ہے۔

۴۔ بعض دھاتوں کے ساتھ کلورین فوراً ترکیب کھا جاتی ہے۔ ————— آنتیننی (Antimony) کے

سفوف کو ذرا ذرا سا گرم کرو۔ پھر اس کو کلورین کی اُستوانی میں پھڑکڑو۔ دیکھو یہ دھات جب کلورین (Chlorine) کو چُھوتی ہے تو فوراً جل اُٹھتی ہے۔ اور اس سے آنتیننی کلورائیڈ (Antimony chloride) بنتا ہے۔

کلورین (Chlorine) کی ایک اور اُستوانی میں ڈچ دھات کا پترا داخل کرو۔ دیکھو یہ دھات بھی فوراً کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس اثنا میں شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

۵۔ کلورین کو ہائیڈروجن سے بہت رغبت ہے۔

(۱) سوم بتی کو جلا کر کلورین (Chlorine) کی اُستوانی میں داخل کرو۔ دیکھو بتی برابر جلتی رہتی ہے۔ لیکن اب اُس سے بہت سا دُھواں پیدا ہو رہا ہے۔ سوم بتی

کاربن (Carbon) اور ہائیڈروجن (Hydrogen) کا مرکب ہے۔ کلورین اس ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کما جاتی ہے اور کاربن باقی رہ جاتا ہے۔ استوائی کے اندر جو دُخان پیدا ہوا ہے نیلے ہنسی کاغذ سے اُس کا امتحان کرو۔ اور اس بات کا اطمینان کر لو کہ وہ ترشہ ہے۔

(ب) امتحانی نلی میں تھوڑا سا تارپین ڈال کر گرم کرو۔ پھر اس گرم مائع کے چند قطرے خشک تقطیری کاغذ پر ڈالو۔ جب تارپین کاغذ پر پھیل جائے تو اس کاغذ کو کلورین (Chlorine) کی استوائی میں داخل کرو۔ دیکھو تارپین فوراً جل اٹھتا ہے۔ اس کے جلنے سے بہت سا کاربن (Carbon) بنتا ہے اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کا بہت سا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ موم جی کی طرح تارپین بھی کاربن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے۔

## ۶۔ کلورین پانی میں قابلِ حل ہے —

(ا) کلورین (Chlorine) کی استوائی کو پانی میں الٹ کر رکھو اور اُس کے مُنہ پر سے ڈھکنا ہٹا لو۔ دیکھو پانی اس گیس کو آہستہ آہستہ حل کرتا جاتا ہے۔ چنانچہ پانی استوائی میں چڑھ رہا ہے۔ لیکن اُس کا چڑھنا اتنا تیز نہیں جتنا کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کے متعلق تم دیکھ چکے ہو۔

(ب) جس آلہ میں تم کلورین (Chlorine) تیار

کر رہے ہو اُس کی بجائے نی کا مٹہ گلاس کے اندر پانی میں رکھو۔ دیکھو گیس حل ہوتی جاتی ہے۔ اور پانی میں بھی آخر کار کلورین کا رنگ پیدا ہو گیا ہے۔ علاوہ بریں اس کی بو بھی مٹھی ہے۔ اور اس میں رنگ کو کاٹ دینے کی طاقت بھی موجود ہے۔ کلورین کے آبی محلول کو کلورین پانی کہتے ہیں۔

(ج) کلورین پانی کو دو تین روز تک آفتاب کی تیز روشنی میں رکھا رہنے دو۔ پھر اس پانی کا معائنہ کرو۔ دیکھو اب اس پانی میں نہ کلورین (Chlorine) کا رنگ ہے نہ کلورین کی بو ہے۔ اور اس میں اب رنگ کو کاٹ دینے کی طاقت بھی باقی نہیں رہی۔ واقعہ یہ ہے کہ کلورین نے پانی کی ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ بنا دیا ہے اور پانی کی آکسیجن (Oxygen) کو آزاد کر دیا ہے۔ نیلے لٹمس کاغذ سے اس مائع کا امتحان کرو۔ دیکھو اس میں تڑشی خواص پائے جاتے ہیں۔

### کلورین کی تیاری

جسے ہو کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ ہائیڈروجن اور کلورین کا مرکب ہے۔ اور معمولی نمک یعنی سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) سوڈیم اور کلورین کا مرکب ہے۔ ان دونوں مرکبوں سے کلورین حاصل ہو سکتی ہے۔ لیکن عام طور پر یہ گیس ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ

سے تیار کی جاتی ہے۔ اس مطلب کے لئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کا طاقستور آبی محلول، مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔ اور اس طرح بہت سی کلورین (Chlorine) حاصل ہو سکتی ہے۔

معمولی نمک سے کلورین (Chlorine) حاصل کرنے کا قاعدہ یہ ہے کہ معمولی نمک کے سفوف میں مینگانیز ڈائی آکسائیڈ کا سفوف ملا دیا جاتا ہے۔ پھر اس آمیزہ میں طاقستور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ ملایا جاتا ہے۔ اس کے بعد جب اس آمیزہ کو گرم کرتے ہیں تو کلورین نکلنے لگتی ہے۔

حقیقت میں یہ دونوں قاعدے ایک ہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ پہلے قاعدہ میں معمولی نمک اور طاقستور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ سے تیار کیا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ، مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ اور دوسرے قاعدے میں دونوں باتیں ایک ہی تجربہ میں جمع ہو جاتی ہیں۔ یعنی معمولی نمک اور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کے تعامل سے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ پیدا ہوتا ہے۔ اور اس ہائیڈروکلورک تڑشہ کو مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) تحلیل کر دیتا ہے۔

صنعی عملوں میں دو مرکب بھی جلتے ہیں جن کا بننا مقصود نہیں ہوتا۔ اس قسم کے مرکبوں کو ضمنی حاصل کہتے ہیں۔ چنانچہ کلورین کی صنعت میں پہلے ماعدہ سے ضمنی حاصل کے طور پر مینگانیز کلورائیڈ (Manganese chloride) بنتا ہے۔ اور دوسرے قاعدے میں مینگانیز سلفائیڈ (Manganese sulphate)۔

کلورین ہوا سے بھاری ہے۔ اس لئے عام طور پر پنجرہ ہٹاؤ سے جمع کی جاتی ہے۔ کبھی کبھی اس کو معمولی نمک کے طاقور محلول یا گرم پانی پر بھی جمع کر لیتے ہیں۔

**کلورین کے خواہیں** ————— کلورین ایک سبزی مائل زرد رنگ کی گیس ہے۔ اور یہی اس کی وجہ تشبیہ ہے۔ اس میں ناگوار بو پائی جاتی ہے۔ اور اگر زیادہ مقدار میں سونگھی جائے تو بہت مضر ہے۔ یہ گیس پانی میں قابل حل ہے۔ اور چونکہ ہوا سے بھاری ہے اس لئے پنجرہ ہٹاؤ سے جمع کی جاتی ہے۔ اس گیس کی ایک خاص خصوصیت یہ ہے کہ مرطوب نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے۔ لیکن حقیقت میں رنگ کا کاٹ دینا کلورین (Chlorine) کا کام نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ کلورین پانی کی

لہ کلورین لفظ کلورس (Chloros) بمعنی سبز سے مشتق ہے۔

ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ بناتی ہے۔ اور آکسیجن کو آزاد کر دیتی ہے۔ پھر یہ آکسیجن، زنگین مادہ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک ایسا نیا مرکب بنا دیتی ہے جس کا کوئی رنگ نہیں۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ آکسیجن زنگین مادہ کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے۔ اسی وجہ سے کلوورین نہایت مفید منزلیں تعمیر بھی ہے۔ پانی کے ساتھ کلوورین کے تعامل کرنے سے جو آکسیجن آزاد ہوتی ہے وہ مضر مادہ کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے بے ضرر بنا دیتی ہے۔

کلوورین (Chlorine) جس آسانی سے ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے اُس کی وضاحت پانی کے علاوہ اور چیزوں سے بھی ہو سکتی ہے۔ چنانچہ موم، بتی کلوورین میں جلتی رہتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہوتا ہے کہ کلوورین میں اس سے دھواں بہت پیدا ہوتا ہے۔ موم، بتی، ہائیڈروجن (Hydrogen) اور کاربن (Carbon) کا مرکب ہے۔ اور شعلہ اس لئے قائم رہتا ہے کہ کلوورین گیس، اور بتی کی ہائیڈروجن کے ترکیب کھانے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس اثناء میں جو کاربن آزاد ہوتا ہے وہ دھواں بن جاتا ہے۔ کلوورین گیس میں جو گرم کیا ہوا تارپین جلنے لگتی ہے اس کی بھی یہی وجہ ہے۔

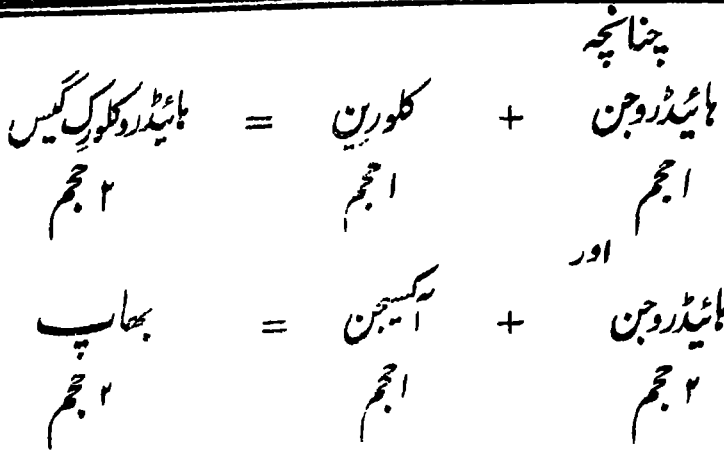
کلوورین (Chlorine) دھاتوں کے ساتھ جلد ترکیب



کھا جاتی ہے۔ اور اس طرح جو مرکب پیدا ہوتے ہیں اُن کو کلورائیڈ (Chloride) کہتے ہیں۔ اگر لوہے 'تانبے' آئینے (Antimony) یا کسی اور دھات کے باریک باریک ذرے خشک کلورین میں چھڑکے جائیں تو یہ گیس اُن کے ساتھ فوراً ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور اس اشنا میں اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ شعلہ بن جاتا ہے۔ کلورین میں ڈالنے سے پہلے اگر دھاتوں کو گرم کر لیا جائے تو یہ واقعہ جلد ظہور میں آتا ہے۔

### ہائیڈروکلورک ترشہ کی تالیف

جب ایک حجم ہائیڈروجن (Hydrogen) اور ایک حجم کلورین (Chlorine) کو باہم ملا کر آفتاب کی تیز روشنی میں یا برقی روشنی میں رکھا جاتا ہے تو یہ گیس بہت تندہی کے ساتھ باہم ترکیب کھاتی ہیں۔ اور ان کے ترکیب کھانے سے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس کے دو حجم پیدا ہوتے ہیں۔ اس لئے حجم میں کوئی کمی نہیں ہوتی۔ یہ واقعہ ہائیڈروجن (Hydrogen) اور آکسیجن (Oxygen) کے باہم ترکیب کھانے کے واقعہ سے زیادہ سادہ ہے۔ کیونکہ وہاں دو حجم ہائیڈروجن، ایک حجم آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر دو حجم بھاپ بناتی ہے۔ یعنی ان گیسوں کے تین حجم ترکیب کھانے کے بعد دو حجم رہ جاتے ہیں۔



## ۲۸۔ کلورین کے مرکب

کلورین کا عمل کاوی پوٹاش پر ———

(ا) کاوی پوٹاش (Potash) کے کھولتے ہوئے محلول میں کچھ دیر تک کلورین (Chlorine) گزارو۔ پھر محلول کو قلمانے کے لئے رکھ دو۔ جو قلمیں سب سے پہلے نمودار ہوں ان کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کی قلمیں ہیں۔ اور یہ ذہبی چیز ہے جس کو گرم کرنے سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔

(ب) کاوی پوٹاش (Potash) کے سرد محلول میں کلورین (Chlorine) گزارو۔ دیکھو اس صورت میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) نہیں بنتا۔

**کلورین کے بعض مرکب**  
 کاوی پوٹاش (Potash) کے گرم محلول میں جب کلورین (Chlorine) گزاری جاتی ہے تو پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) پیدا ہوتا ہے۔ اور پوٹاسیئم کلورائیڈ (Potassium chloride) بھی بنتا ہے۔ کلوریٹ (chlorate) حقیقت میں اُس ترشہ کے نمک ہیں جسے کلورک (chloric) ترشہ کہتے ہیں۔ کلورک ترشہ اور ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ میں یہ فرق ہے کہ کلورک ترشہ میں ہائیڈروجن اور کلورین (Chlorine) کے ساتھ ساتھ آکسیجن بھی موجود ہوتی ہے اور ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ صرف ہائیڈروجن اور کلورین کا مرکب ہے۔

کلورک (chloric) ترشہ کے نمکوں میں پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) سب سے زیادہ اہم ہے۔ چنانچہ وہ دیا سلامی اور آتشبازی کی صنعت میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ پوٹاسیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) کو تنہا یا مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ ملا کر گرم کرنے سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔ اور پوٹاسیئم کلوریٹ جن جن کاموں میں استعمال ہوتا ہے اُن میں اس کے استعمال کی یہی وجہ ہے کہ اس میں آکسیجن کا تناسب بہت زیادہ ہے۔

کادی پوٹاش ( Potash ) کے سرد محلول میں کلورین ( Chlorine ) گزارنے سے کلورین کا ایک اور مرکب پیدا ہوتا ہے اور اس مرکب کے ساتھ ساتھ پوٹاسیئم کلورائیڈ ( Potassium chloride ) بھی بنتا ہے۔ اس مرکب کو پوٹاسیئم ہائیپو کلورائیٹ ( Potassium hypochlorite ) کہتے ہیں۔ اس مرکب میں پوٹاسیئم کلورائیٹ ( Potassium chlorate ) کے مقابلہ میں آکسیجن کا تناسب کم ہوتا ہے۔ اس پر جب کوئی ترشہ عمل کرتا ہے تو اس سے کلورین آزاد ہوتی ہے۔

کادی پوٹاش کی بجائے اگر تجھے ہوئے چُونے پر کلورین ( Chlorine ) گزاری جائے تو ایک ایسا مرکب پیدا ہوتا ہے جسے ہم کیلسیئم ( Calcium ) کے کلورائیڈ ( Chloride ) اور ہائیپو کلورائیٹ ( Hypochlorite ) کا آمیزہ تصور کر سکتے ہیں۔ اس آمیزہ پر جب کوئی ترشہ عمل کرتا ہے تو اس سے بھی کلورین پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے یہ آمیزہ رنگ کاٹنے کے کاموں میں بہت استعمال ہوتا ہے اور اسی بناء پر اس کو رنگ کٹ سفوف کہتے ہیں۔ یہ سفوف وسیع پیمانہ پر بھی اسی قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے جو ہم نے بیان کیا ہے۔



## چھٹی فصل کے نکاتِ خصوصی

معمولی نمک قدرتی طور پر کانوں میں پایا جاتا ہے۔  
 اس کو لاہوری نمک یا سیندھا نمک کہتے ہیں۔ معمولی  
 نمک پانی میں قابلِ حل ہے۔ اس سے تسدیلی محلول بنتا ہے۔  
 اس کی تسلیوں میں تلاء کا پانی نہیں ہوتا۔ اس کی قلمیں جب  
 گرم کی جاتی ہیں تو وہ چٹختی ہیں۔ جب اس نمک کو طاقستور  
 سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں ملا کر گرم کرتے ہیں تو ایک  
 گیس پیدا ہوتی ہے جسے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)  
 گیس کہتے ہیں۔

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ معمولی  
 نمک اور طاقستور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل  
 سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی  
 ہے وہ پانی میں حل کر لی جاتی ہے۔ اور عام طور پر اسی آبی  
 محلول کو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کہتے ہیں۔

معمولی نمک اور مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese  
 dioxide) کے آمیزہ پر طاقستور سلفیورک (Sulphuric)  
 ترشہ ڈالنے سے یا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ  
 اور مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے تعامل سے  
 کلورین بہ آسانی تیار ہو سکتی ہے۔ اس گیس کا سونگھنا خطرنا

ہے۔ اس لئے اس کو کھلی ہوا میں یا دُخان خانہ میں تیار کرنا چاہئے۔

**کلورین** ایک سبزی مائل زرد رنگ کی گیس ہے جو ہوا سے بھاری ہے اور پانی میں حل ہو جاتی ہے۔ رنگ کٹ کے طور پر بہت استعمال ہوتی ہے۔ ہائیڈروجن (Hydrogen) سے اس کو بہت رغبت ہے۔ اور اکثر دھاتوں کے ساتھ یہ آسانی سے ترکیب کھا کر کلورائیڈ (chloride) بنا دیتی ہے۔

**کلورین کے مرکب** ————— پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کاوی پوٹاش (Potash) کے کھولتے ہوئے محلول میں کچھ دیر تک کلورین گزارنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔ اور اس محلول سے اس کی تسلیں بن جاتی ہیں۔ کلوریٹ (chlorates) اُس ترشہ کے نمک ہیں جسے کلورک (chloric) ترشہ کہتے ہیں۔ ان میں پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) سب سے زیادہ اہم ہے۔ یہ نمک دیتا سلائی اور آتشبازی کی صنعت میں بہت کام آتا ہے۔

**پوٹاشیم ہائپوکلورائیٹ** (Potassium hypochlorite) کاوی پوٹاش (Potash) کے سرد محلول میں کلورین گزارنے سے حاصل ہوتا ہے۔

کاوی پوٹاش کی بجائے اگر بُجھا ہوا جونا استعمال کیا جائے تو کیلیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور کیلیم

ہائیپو کلورائیٹ (Calcium hypochlorite) کا آمیزہ بنتا ہے۔ اس آمیزہ کو رنگ کٹ سفوف کہتے ہیں۔

## چھٹی فصل کی مشقیں

۱۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کس طرح تیار کیا جاتا ہے ؟ اس کے خواص بیان کرو۔

۲۔ کلورائیڈ (chloride) کیا چیز ہیں ؟ اور کس طرح تیار کئے جاتے ہیں ؟ ان کی چند مثالیں بیان کرو۔

۳۔ کلورین (Chlorine) کے خواص بیان کرو۔ یہ بھی بتاؤ کہ تم معمولی نمک سے یہ گیس کس طرح حاصل کرو گے اور پھر اس سے نمک کس طرح بناؤ گے۔

۴۔ کلورین (Chlorine) مندرجہ ذیل چیزوں کے ساتھ کین شرائط کے ماتحت ترکیب کھاتی ہے :-

(ا) ہائیڈروجن (Hydrogen)

(ب) فاسفورس (Phosphorus)

(ج) سوڈیم (Sodium)

۵۔ کلورین (Chlorine) کی اُستوانی میں جب جلتی

ہوئی موم جی داخل کی جاتی ہے تو کیا ہوتا ہے ؟ اور کیوں ہوتا ہے ؟

۶۔ کلورین (Chlorine) گیس، ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ سے کس طرح حاصل ہو سکتی ہے؟ اور پھر اس سے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کس طرح بنا سکتے ہیں؟

۷۔ سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ معمولی نمک پر کیا عمل کرتا ہے؟ اس تعامل سے جو دو چیزیں پیدا ہوتی ہیں ان کے خواص بیان کرو۔

۸۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ سے مندرجہ ذیل چیزیں تم کس طرح حاصل کرو گے؟

(ا) ہائیڈروجن (Hydrogen)

(ب) نمک

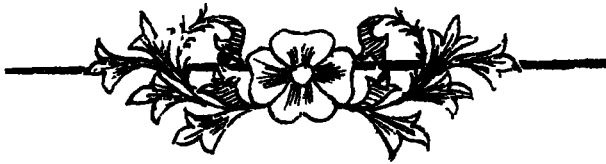
۹۔ تم نے کبھی کسی چیز کی قلیں دیکھی ہوں تو ان کے حالات بیان کرو۔ یہ بھی بتاؤ کہ یہ قلیں کس طرح بنائی جاتی ہیں یا کہاں پائی جاتی ہیں۔

۱۰۔ رنگ کٹ سفوف کیا ہے؟ یہ سفوف کس طرح بنایا جاتا ہے؟ اور اس کا خاص فائدہ کس چیز پر موقوف ہے؟

۱۱۔ گرہ ہوائی کی معمولی حالتوں میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کس شکل میں ہوتا ہے؟ مفصل بیان کرو کہ جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ رنگ کٹ سفوف کو مچھوتا ہے تو کیا ہوتا ہے۔



- ۱۲۔ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل سے کیا مراد ہے؟ کلورین (Chlorine) گیس کو ہم کس اعتبار سے آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل تصور کر سکتے ہیں؟
- ۱۳۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس جب ہوا میں آتی ہے تو دُخان کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اس واقعہ کی تم کیا توجیہ کرو گے؟
- ۱۴۔ وہ کون سے تجربے ہیں جن سے تم یہ ثابت کرو گے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) گیس میں ہائیڈروجن اور کلورین ایک دوسری کے ساتھ جمّا مساوی تناسب میں ترکیب کھائے ہوئے ہوتی ہیں؟



# ساتویں فصل

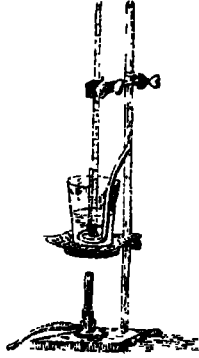
گندک اور سلفیورک ٹرشد

۲۹۔ گندک

۱۔ گندک کا نقطہٴ اجمعت ————— ایک

شیشہ کی نلی کو دارالتجربہ کی مشعل پر رکھ کر گرم کرو اور پھر اس طرح کھینچو کہ اُس سے تقریباً دو تین انچ لمبی اور ۱/۲ انچ قطر کی پتلی دیواروں کی نلی بن جائے۔ اس نلی میں گندک کا تھوڑا سا باریک سفوف رکھو۔ پھر پلاٹینم (Platinum) کے پتلے تلو سے اس نلی کو ایک تپش پیا کے ساتھ اس طرح باندھو کہ گندک تپش پیا کے جوف کے قریب رہے۔ اس کے بعد تپش پیا کو گلاس کے اندر سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد میں رکھو۔ اب ٹرشد کو بالتدريج گرم کرو اور ہلانی (مستطیل شکل) سے ٹرشد کو

ہلاتے جاؤ تاکہ تپش ہموار رہے۔ جب گندک پگھل جائے تو فوراً تپش پیماس کو پڑھ لو۔ اس حالت میں تپش پیماس جس تپش کا نشان دیکھا وہی گندک کا نقطہء اجماع ہے۔



شکل ۴۱

گندک کے نقطہء اجماع کی تعیین

## ۲۔ گندک پر حرارت کے اثر

(۱) ایک بڑی سی امتحانی نلی میں گندک کا باریک سفوف اتنی مقدار میں رکھو کہ اُس سے امتحانی نلی  $\frac{1}{4}$  انچ تک بھر جائے۔ پھر مشعل کے چھوٹے سے شعلہ سے اس نلی کو احتیاط کے ساتھ گرم کروادے گا۔ اس نلی کو شعلہ سے ہٹا کر ہلاتے بھی جاؤ۔ جب تمام گندک پگھل جائیگی تو امتحانی نلی میں کہربائی رنگ کا مایع نظر آئے گا۔ اس مایع کا تھوڑا سا حصہ پانی کے گلاس میں ڈالو۔ دیکھو پھر زرد گندک کی ڈلی بن جاتی ہے۔ اس ڈلی کو توڑ کر دیکھو تو اس کی بناوٹ قلمدار

نظر آئیگی۔

(ب) استحانی نلی میں جو مایع گندک باقی ہے اُس کو یہاں تک گرم کرو کہ وہ جوش کھانے لگے۔ اِس مایع کے رنگ کے تغیرات کو احتیاط سے دیکھتے جاؤ۔ پھر اِس کھولتے ہوئے مایع کا تھوڑا سا حصہ ٹھنڈے پانی میں ڈالو۔ جب یہ گندک ٹھنڈی ہو جائے تو اِس کا معائنہ کرو۔ دیکھو یہ گندک صَلاِئِم ہے۔ اور ربڑ سے ملتی جلتی ہے۔

(ج) دیکھو جس استحانی نلی میں گندک گرم کی گئی ہے اُس کے اوپر کے ٹھنڈے حصوں پر کچھ زرد رنگ کا مادہ بیٹھ گیا ہے۔ یہ مادہ گندک کے بخارات کی تکشیف کا نتیجہ ہے۔ اِس شکل کی گندک کو آئولہ سادر گندک کہتے ہیں۔

۳۔ ملائم گندک ————— کھولتی ہوئی گندک کو اچانک ٹھنڈا کر دینے سے جو صَلاِئِم ٹھوس بنتا ہے اُس کا بخوبی معائنہ کر لینے کے بعد اُس کی ایک ڈلی کو تول کر چند روز تک الگ رکھ دو۔ اِس مدت کے بعد اُس کو پھر غور سے دیکھو اور اُس کا وزن معلوم کرو۔ دیکھو وزن میں کوئی فرق نہیں آیا۔ لیکن ڈلی پھر معمولی گندک میں تبدیل ہو گئی ہے۔

۴۔ گندک کی قلمی شکلیں

(ا) تھوڑی سی سلاخی گندک کو کاربن ڈائی سلفائیڈ

(Carbon disulphide) میں حل کرو۔ اس مطلب کے لئے کاربن ڈائی سلفائیڈ کو ہم گنہ گسہ نہ کرنا چاہیئے۔ اور گندک کو صرف ہل کر حل کرنا چاہیئے۔ جب سب گندک حل ہو جائے تو اس محلول کو تبخیری برتن میں ڈال کر ایسے دُخان خانہ میں رکھو جس میں گرد و غبار نہ ہو۔ دو تین گھنٹوں کے بعد تبخیری برتن کا معائنہ کرو۔ دیکھو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) بخارات بن کر اُڑ گیا ہے۔ اور تبخیری برتن میں قلیں نظر آ رہی ہیں۔ ان قلموں میں جو سب سے بڑی اور سب سے زیادہ کابل ہے اُس کا خاکہ کھینچ لو۔ اس قسم کی قلمی گندک کو مٹھمن گندک کہتے ہیں۔

(ب) سلاخی گندک کا کچھ سفوف صاف اور خشک تبخیری برتن میں ڈالو۔ اور لوہے کی جالی پر رکھ کر اُس کو نرم نرم آئچ دو۔ جب تمام گندک پگھل جائے تو شعلہ ہٹا لو اور اس گندک کو ٹھنڈا ہونے دو۔ پھر جس وقت مائع کی سطح پر ٹھوس تہ بن جائے اُسی وقت اس تہ میں دو سوراخ کر دو۔ اور ایک سوراخ کے رستے باقی مائع گندک کو جلدی سے کسی دوسرے برتن میں نکال لو۔ پھر ٹھوس گندک کی تہ کو جدا کرو۔ دیکھو برتن کے پہلوؤں پر ٹھوسوں کی سی زرد قلیں بن گئی ہیں۔ اس شکل کی قلمی گندک کو منشوری گندک (شکل ۲۳) کہتے ہیں۔

چند روز کے بعد ان قلموں کو پھر دیکھو تو صاف معلوم

ہوگا کہ وہ غیر شفاف ہو گئی ہیں۔ یعنی منشوری گندک تبدیل ہو کر پھر معمولی گندک بن گئی ہے۔

۵۔ گندک بعض معدنیات سے حاصل ہو سکتی

ہے۔ ————— تھوڑا سا وہ پیتل یا معدن لے کر جس کو فرطیسی لوہا کہتے ہیں آتش شیشہ کی ملی میں رکھو اور ملی کو گرم کرو۔ دیکھو ملی کے اندر ٹھنڈے حصہ میں پگھلی ہوئی گندک

جمع ہو رہی ہے۔  
قدرتی گندک کہاں ملتی ہے — گندک

قدرتی طور پر آزادی کی حالت میں بھی پائی جاتی ہے اور دوسری چیزوں کے ساتھ ملی ہوئی کیمیائی مرکبات کی شکل میں بھی ملتی ہے۔ آزادی کی حالت میں جو گندک پائی جاتی ہے اُسے قدرتی گندک کہتے ہیں۔ قدرتی گندک شاذ و نادرًا خاص ہوتی ہے۔ آتش فشاں پہاڑوں کے قُرب وجوار میں بہت ملتی ہے۔ مثلاً تجارتی کاموں میں جو گندک استعمال ہوتی ہے اُس کا بیشتر حصہ شیشی سے آتا ہے۔ اور وہاں وہ پہاڑوں ہی کی آتش فشاں کا نتیجہ ہے۔ منڈی میں لانے سے پہلے اس گندک کو صاف کیا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے گندک مناسب قربتوں میں رکھی جاتی ہے۔ اور قرینق، بڑے بڑے سرد کمروں سے جوڑ دئے

جاتے ہیں۔ گندک کے بخارات کشید ہو کر ان کمروں میں آتے ہیں اور ٹھنڈے ہو کر جم جاتے ہیں۔ ابتدائے کار میں تو یہ بخارات ”آئولہ سار گندک“ کی شکل میں جمتے ہیں۔ لیکن بعد میں جب کمرے بھی گرم ہو جاتے ہیں تو اس حالت میں کمرے کے فرش پر مایع گندک بنتی جاتی ہے۔ اس مایع کو سانچوں میں ڈال کر سلاخی گندک بنا لی جاتی ہے۔

گندک دوسری چیزوں کے ساتھ قدرتی طور پر کیمیاء ملی ہوئی، سلفائیڈ (Sulphide) اور سلفیٹ (Sulphate) کی شکل میں بھی پائی جاتی ہے۔ سلفائیڈ، گندک اور دھاتوں کے مرکب ہیں۔ چند عام ترین سلفائیڈ حسب ذیل ہیں :-

گیلینا (Galena)	سیسے اور گندک کا مرکب ہے۔
بلینڈ (Blende)	جست اور گندک کا مرکب ہے۔
فطیسی لوہا	لوہے اور گندک کا مرکب ہے۔
فطیسی تانبا	تانے لوہے اور گندک کا مرکب ہے۔

قدرتی طور پر جو سلفیٹ (Sulphate) پائے جاتے ہیں وہ گندک، آکسیجن (Oxygen) اور دھاتوں کے مرکب ہیں۔ ان کی ترکیب سلفورک (Sulphuric) ترشہ کے مطالعہ کے بعد تمہاری سمجھ میں آ جائیگی۔ زمین میں جو معدنی سلفیٹ سب سے زیادہ ہیں وہ حسب ذیل ہیں :-

۱۔ جپسم (Gypsum) یعنی گیلسیئم سلفیٹ

(Calcium sulphate) یہ کیلسیم (Calcium) 'گندک' اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

۳۔ ہیٹومی سپار (Heavy-spar) یعنی بیریم سلفیٹ (Barium sulphate) - یہ بیریم (Barium) 'گندک' اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

حیوانی اور نباتی جسموں میں بھی بعض مرکبات میں

گندک موجود ہے۔ گندک کی قسمیں — گندک اُن

چند عناصر میں سے ہے جو کئی شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ اس قسم کی چیزیں جو ایک سے زیادہ شکلوں میں پائی جاتی ہیں دو کیمیائی ترکیب کے اعتبار سے سب یکساں ہوتی ہیں۔ اور اُن میں صرف طبعی خواص، مثلاً کثافت، رنگ، قلمی شکل، وغیرہ کا اختلاف ہوتا ہے۔ عناصر کی ان شکلوں کو ایک دوسرے کا بہروپ کہتے ہیں۔ گندک، آکسیجن، کاربن، اور فاسفورس (Phosphorus) یہ سب عناصر اپنی اپنی بہروپی شکلوں میں پائے جاتے ہیں۔ گندک کی چار بہروپی شکلیں ہیں۔ لیکن اس کتاب میں ہم اس کی صرف تین شکلیں بیان کریں گے: —

۱۔ مٹمن گندک

۲۔ نشوری گندک

۳۔ ملائم گندک



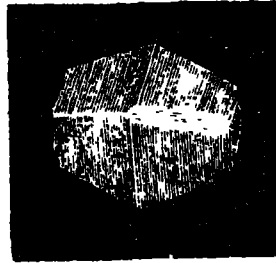
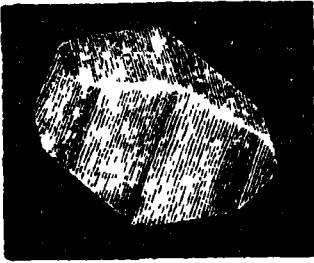
اس بات کو بخوبی یاد رکھنا چاہیئے کہ گندک کی ان مختلف شکلوں کے خواص میں تو اختلاف ضرور ہے لیکن ماہیت کے اعتبار سے وہ سب کی سب گندک ہیں۔

مشمّن گندک ————— معمولی سلاخی گندک

مشمّن گندک ہی کی ننھی ننھی قلموں پر مشتمل ہوتی ہے۔ چنانچہ سلاخی گندک کو توڑ کر اُس کے ٹوٹے ہوئے سروں کو دیکھنے سے اس بات کا بخوبی امتحان ہو سکتا ہے۔ ان سروں پر مرکز کے قریب مشمّن قلمیں صاف دکھائی دیتی ہیں۔

سلاخی گندک کا سفوف، کاربن ڈائی سلفائیڈ

( Carbon disulphide ) میں حل کر دیا جائے اور پھر یہ



شکل ۲۲  
مشمّن گندک کی قلمیں

محلول آہستہ آہستہ تبخیر ہونے کے لئے ہوا میں رکھ دیا جائے تو مشمّن گندک کی ایسی بڑی بڑی قلمیں (شکل ۲۲) بن سکتی ہیں

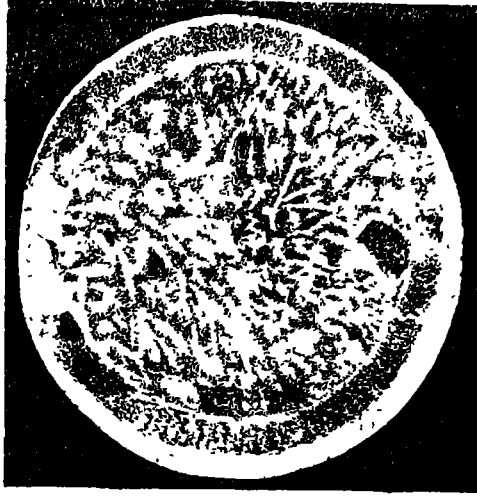
کہ اُن کی شکل و صورت کا بخوبی اندازہ ہو سکتا ہے۔  
گندک کا یہ بہروپ سب سے زیادہ قائم ہے۔  
اور باقی تمام شکلوں کی یہ حالت ہے کہ اُن کو اگر ہوا میں  
رکھ کر اُن کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ بالتدریج  
مشتن گندک میں تبدیل ہوتی جاتی ہیں۔

### منشوری گندک — گندک کی

دوسری قلمی شکل وہ ہے جس کو منشوری گندک کہتے  
ہیں۔ سلاخی گندک کے سفوف کو بخیری برتن میں احتیاط  
کے ساتھ پگھلا کر آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے کے لئے  
رکھ دیا جائے تو اس مایع میں سوئیوں کی سی منشوری  
قلمیں بن جاتی ہیں۔ جب مایع گندک پر ٹھوس گندک  
کی پتلی سی جھلی بن جائے تو اس جھلی میں دو  
سوراخ کر کے ان میں سے ایک کے رستے باقی  
مایع کو کسی دوسرے برتن میں بہا دو۔ اس طرح بخیری  
برتن میں منشوری گندک (شکل ۳۳) کی سوئیوں  
کی سی قلموں کی اچھی خاصی تعداد حاصل ہو سکتی  
ہے۔

ان قلموں کو چند روز کے بعد دیکھو تو صاف  
معلوم ہوتا ہے کہ ان کی صفائی میں فرق آگیا  
ہے۔ چنانچہ وہ غیر شفاف ہو جاتی ہیں۔ اس  
کی وجہ یہ ہے کہ ہر منشوری قلم ٹوٹ کر مشتن گندک

کی ننھی ننھی قلموں کی شکل میں آ جاتی ہے۔ اور جیسا کہ



شکل ۴۳  
نشوری گندک کی قلمیں

ہم پہلے بیان کر چکے ہیں گندک کی یہی شکل سب سے زیادہ قیام پذیر ہے۔

ملائم گندک ————— کھولتی ہوئی گندک  
کو سرد پانی میں ڈال کر فوراً ٹھنڈا کر دو تو اُس میں ایک عجیب تغیر پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ اس طرح ٹھنڈی کی ہوئی گندک کو پانی میں سے نکال کر اُس کا استمان کرو تو اُس میں رُبڑکی سی کیفیت پائی جاتی ہے۔ یہی پکدار مادہ 'ملائم گندک' ہے۔

بلائے گندک کو دو تین روز تک اُس کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو وہ شمن گندک میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس واقعہ سے بھی ظاہر ہے کہ شمن گندک ہی گندک کی سب سے زیادہ قیام پذیر شکل ہے۔

اس قسم کے تغیرات میں یہ بات خاص طور پر نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ وزن میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔

**گندک پر حرارت کے اثر** — گندک کو جب گرم کرتے ہیں تو اُس میں سلسلہ وار کئی تغیر پیدا ہوتے چلے جاتے ہیں۔ ان تغیرات کا مطالعہ کرنے کے لئے ضروری ہے کہ گندک کو بالترتیب گرم کیا جائے۔

سلاخی گندک کے سفوف کو بڑی سی استھانی نلی میں ڈال کر گرم کرو تو تقریباً ۱۱۳°م کی تپش پر وہ پگھل کر کہربائی رنگ کا مایع بن جاتی ہے۔ اس مایع کو ٹھنڈے پانی میں ڈال دو تو وہ جم کر اُسی معمولی زرد گندک کی شکل پر آ جاتا ہے۔ پگھلی ہوئی گندک کی تپش جب ۱۱۳°م سے آگے بڑھتی ہے تو اس مایع کا رنگ بالترتیب تاریک ہوتا جاتا ہے۔ اور اس کے قوام میں گاڑھا پن آتا جاتا ہے۔ حتیٰ کہ تقریباً ۲۵۰°م کی تپش پر پہنچ کر یہ مایع ایسا لزج ہو جاتا ہے کہ اس میں بہنے کی قابلیت باقی

نہیں رہتی۔ جب تپش اس سے اور آگے بڑھتی ہے تو اس کاڑھے مائع میں بہنے کی قابلیت پھر پیدا ہونے لگتی ہے۔ اور آخر ۴۴۰° پر پہنچ کر یہ مائع کھولنے لگتا ہے۔ اور اس سے کالے کالے سے نارنجی مائل سرخ رنگ کے بخارات نکلتے ہیں۔

گندک کے بخارات کو فوراً ٹھنڈا کر دیا جائے تو ان سے زرد رنگ کا ٹھوس سفوف حاصل ہوتا ہے۔ یہ سفوف حقیقت میں گندک کی ننھی ننھی سی مٹمن قلموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس شکل کی گندک کو آئولہ سار گندک کہتے ہیں۔

کھولتی ہوئی گندک کو سرد پانی میں ڈال دیا جائے تو وہ ملائم گندک میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

### ۳۔ گندک کے آکسائیڈز

#### OXIDES

۱۔ ہوا میں گندک کا جلنا  
 آگن چیمہ (شکل ۱۶) میں تھوڑی سی گندک رکھ کر اس کو دارالوجہ کی مشعل سے گرم کرو۔ دیکھو گندک جلتی ہے اور اس سے کمزور سا زردی مائل نیلگوں شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں

اس کے جلنے سے اس طرح کے ابخرے حاصل ہوتے ہیں کہ اُن میں دم رکتا ہے۔

## ۲۔ آکسیجن میں گندک کا جلنا

دفعہ ۱۳ تجربہ مٹ پر پھر غور کرو۔ دیکھو یہاں بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) بنتا ہے۔ تجربہ منکور سے یہ بھی ظاہر ہے کہ یہ گیس پانی میں قابلِ حل ہے۔ اور اس کا معمولی ترشگاہِ عمل کرتا ہے۔

## ۳۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ کی رنگ کٹ طاقت

شیشے کے فانوس سے ڈاٹ الگ کرو اور اُس کی بجائے فانوس کے مُنہ میں ایک ایسا پُختہ کاگ لگاؤ جس میں ایک مہکدار تیل (شکل ۱۴) داخل



شکل ۱۴

کر دیا گیا ہو۔ مہک کے ساتھ تالے میں باندھ کر چند رنگین

پھول لٹکا دو۔ پھر ایک چھوٹے سے برتن میں گندک کو جلاؤ۔ اور اس جلتی ہوئی گندک پر فانوس رکھ دو۔ دیکھو کچھ دیر کے بعد پھولوں کا رنگ کٹ جاتا ہے۔

۴۔ سلفیورک ترشہ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ

حاصل ہو سکتا ہے۔ ————— کاگ اور نکاس

نئی سے مرتب کی ہوئی ٹیشہ کی صراحی میں کچھ تانبے کا براہ رکھو۔ اور اُس پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالو۔ پھر صراحی کو تار کی جالی پر رکھ کر ہنسی شعلہ سے گرم کرو۔ دیکھو گرم کرنے سے ایک گیس پیدا ہوتی ہے۔ یہ گیس چونکہ پانی میں قابل حل ہے اس لئے ہم اس کو ہائیڈروجن اور آکسیجن کی طرح جمع نہیں کر سکتے۔ یہ گیس ہوا سے بھاری ہے۔ اس لئے ہم اس کو شکل ۳۹ کے قاعدہ سے جمع کر سکتے ہیں۔ اس طور پر اس گیس کو دو اُستوانوں میں جمع کر لو۔

ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی موم بتی داخل کرو۔ دوسری اُستوانی میں سُرخ فلالین کا مرطوب ٹکڑا یا مرطوب زنگدار پھول ڈال دو اور کچھ دیر تک اُس کو اُستوانی کے اندر رہنے دو۔

۵۔ سلفرس (Sulphurous) ترشہ اور

سلفائیٹ (Sulphite) ————— وہی صراحی

جو تم نے اس گیس کی تیاری کے لئے مرتب کی ہے پھر استعمال کرو۔ اور اب سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

کو کاوی سوڈے کے محلول میں سے گزارو۔ کاوی سوڈے کو تم جانتے ہو کہ وہ ایک قلی ہے جو سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتی ہے۔ دیکھو گیس اس محلول میں جذب ہوتی جاتی ہے۔ پھر کچھ دیر کے بعد محلول سے بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ کی بو آنے لگتی ہے۔ اور محلول کا عمل کسی قدر تڑشگانہ ہو جاتا ہے۔

اس محلول کو جوش دو۔ دیکھو جوش دینے سے بو غائب ہو جاتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ گرم کرنے سے گیس، محلول میں سے خارج ہو گئی ہے۔ اس محلول کو تبخیر کرو تو آخر کار ایک سفید رنگ کا ٹھوس باقی رہ جاتا ہے۔ اس ٹھوس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ پانی میں تو قابلِ حل ہے لیکن لٹمس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ اس سے ظاہر ہے کہ اب کاوی سوڈا باقی نہیں رہا۔ اس ٹھوس پر تھوڑا سا سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ ڈالو تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی بو پیدا ہوگی۔

گندک کے آکسائیڈ ————— گندک

آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر دو مرکب بناتی ہے جو ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ ان میں سے ایک کو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کہتے ہیں اور دوسرے کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اس دوسرے آکسائیڈ میں آکسیجن کی مقدار پہلے آکسائیڈ کی بہ نسبت ڈیڑھ گنا ہوتی ہے۔



**سلفر ڈائی آکسائیڈ** ————— جب گندک ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو اُس سے یہی مرکب پیدا ہوتا ہے۔ گندک کے احتراق کی ان دونوں صورتوں میں صرف اتنا فرق ہے کہ ہوا میں گندک کا احتراق کمزور ہوتا ہے اور اس کے علاوہ گندک کے احتراق سے جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے اُس میں نائٹروجن کی آمیزش ہوتی ہے۔ خالص آکسیجن میں گندک کا احتراق تیز ہو جاتا ہے اور اس صورت میں جو سلفر ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے وہ خالص ہوتا ہے۔

دارالتجربہ میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) عام طور پر طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ اور تانبے کے تعامل سے حاصل کیا جاتا ہے۔ ان دونوں کو ملا کر گرم کرنے پر فوراً تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ تانبے کی بجائے پارا بھی استعمال کر سکتے ہیں۔

اس بات کو ہم یہ آسانی ثابت کر سکتے ہیں کہ تانبے اور سلفیورک ٹرٹھ کے تعامل سے کاپر سلفیٹ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتے ہیں۔ اس گیس کی تیاری کے لئے شکل ۳۹ کا آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ دھون بوتل کی البتہ یہاں ضرورت نہیں۔ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) گیس اور کلورین (Chlorine) گیس کی طرح یہ گیس بھی بچھوار ہٹاؤ کے

قاعدہ سے جمع کی جاتی ہے۔ اس کی وجہ بھی وہی ہے جو کلورین کے متعلق تم دیکھ چکے ہو۔ یعنی یہ گیس بھی ہوا سے بھاری اور پانی میں بہت قابل حل ہے۔  
 اوپر کی تقریروں میں جو تجربے بیان کئے گئے ہیں ان سے سلفر ڈائی آکسائیڈ کے جو جو خواص تمہاری نگاہ میں آئے ہیں ان سے ظاہر ہے کہ

- (۱) یہ ایک بے رنگ گیس ہے۔
- (۲) اس میں ایک خاص طرح کی بو پائی جاتی ہے۔
- (۳) اس میں سانس لینے سے دم گھٹتا ہے۔
- (۴) یہ گیس ہوا سے بھاری ہے۔
- (۵) یہ گیس پانی میں قابل حل ہے۔
- (۶) پانی میں حل ہو کر ایک ٹرشہ بناتی ہے۔
- (۷) یہ گیس احتراق پذیر بھی نہیں اور احتراق انگیز بھی نہیں۔

(۸) اس میں طاقتور رنگ کٹ خواص پائے جاتے ہیں۔

اس گیس سے ریشم، اُون، اور تنکوں کے رنگ کاٹنے میں کام لیا جاتا ہے۔

سلفر سٹرشہ ————— سلفر ڈائی آکسائیڈ

( Sulphur dioxide ) کا آبی محلول 'ٹرشگاز' عمل کرتا ہے۔

یہ محلول اکثر سلفرس ( Sulphurous ) ٹرشہ تصور کیا جاتا

ہے۔ یعنی سلفر ڈائی آکسائیڈ، پانی کے ساتھ کیمیائی طور پر ترکیب  
کھا جاتا ہے۔ اس محلول کو جوش دینے سے تمام  
سلفر ڈائی آکسائیڈ اس سے خارج ہو جاتا ہے۔

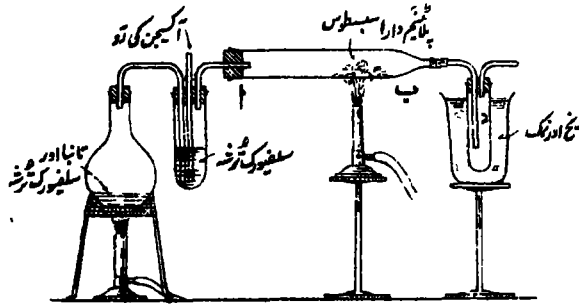
سلفر ڈائی آکسائیڈ کو جب کاوی سوڈے کے محلول  
میں گزارتے ہیں تو کاوی سوڈا اپنی، سُرخ لیمس کو نیسلا  
کر دینے کی قابلیت، بالترتیب کھوتا جاتا ہے۔ اور آخر کار  
اُس کی یہ قابلیت بالکل جاتی رہتی ہے۔ اب اگر محلول  
کے پانی کو بنخیر کے عمل سے اڑا دیا جائے تو اس سے ایک  
ایسا ٹھوس حاصل ہوتا ہے جو کاوی سوڈے سے ایک  
بالکل جداگانہ چیز ہے۔ اس ٹھوس کا بننا نمک کی  
پیدائش کی ایک مثال ہے۔ اسی طرح کے قاعدوں سے  
آد بہت سے نمک بن جاتے ہیں۔

اب تمہیں معلوم ہو گیا کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ  
کے آبی محلول کو سلفرس ترشہ کہتے ہیں۔ اس ترشہ کی  
تعمیل سے جو نمک پیدا ہوتے ہیں اُن کا نام سلفائیٹ  
(Sulphite) ہے۔ دفعہ ۳۰ کے تجربہ ۷ میں جو  
ایک خاص نمک تیار ہوا تھا وہ سوڈیم سلفائیٹ  
(Sodium sulphite) ہے۔

ہر سلفائیٹ کا خاصہ ہے کہ جب اُس پر سلفورک  
(Sulphuric) ترشہ یا کوئی اور سلفرس (Sulphurous) ترشہ سے  
قوی تر ترشہ عمل کرتا ہے تو سلفائیٹ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ

نکلتا ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ \_\_\_\_\_ سلفر ڈائی  
آکسائیڈ، آکسیجن کی مزید مقدار سے ترکیب کھا سکتا ہے۔  
یہ عمل اُن عملوں کی طرح سادہ اور صاف نہیں جو اس سے  
پہلے بیان ہوئے ہیں۔ تاہم اس کا سمجھ لینا کچھ مشکل  
بھی نہیں۔ اس میں سلفر ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کا آمیزہ  
گرم کئے ہوئے پلاٹینم دار آسبسطوس پر گزرا جاتا ہے۔



شکل ۴۵

اس طرح کثرت سے سفید دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اس

لے پلاٹینم دار آسبسطوس تیار کرنے کے لئے آسبسطوس کے ریضے، پلاٹینک  
کلورائیڈ (Platinic chloride) کے محلول اور نوشادر کے محلول میں ڈالے  
جاتے ہیں۔ اور پھر اُن کو خوب گرم کیا جاتا ہے۔ اس طرح آسبسطوس کے  
ریضوں پر پلاٹینم (Platinum) کے نہایت باریک سفوف کی تہ جم جاتی ہے۔

دُخان کو کافی طور پر ٹھنڈا کر دیا جائے تو وہ سفید سفوف یا قلموں کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ یہی سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) ہے۔ اس مطلب کے لئے جو آلہ درکار ہے اُس کی تصویر شکل ۴۵ میں دکھائی گئی ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ اور آکسیجن باہم ترکیب کھا کر سلفر ٹرائی آکسائیڈ بناتے ہیں  
 سلفر ٹرائی آکسائیڈ کی قلمیں پانی میں بہت قابل حل ہیں۔ ان کے حل ہونے کے وقت آواز پیدا ہوتی ہے۔ ان کے حل ہونے سے جو آبی محلول حاصل ہوتا ہے وہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشر ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ اور پانی باہم ترکیب کھا کر سلفیورک ٹرشر بناتے ہیں

### ۳۱۔ سلفیورک ٹرشر

۱۔ سلفیورک ٹرشر کی کثافت اضافی —  
 شیشہ کے ایک چھوٹے سے گلاس پر پینڈے سے تقریباً ایک تہائی بلندی ناپ کر نشان کرو۔ اور گلاس کو تولو۔ پھس

گلاس میں نشانِ مذکور تک پانی ڈال کر اس پانی کا وزن معلوم کرو۔ اس کے بعد پانی کو گرا دو۔ اور گلاس کو بخوبی خشک کر لینے کے بعد اُسی نشان تک اُس میں طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرشر ڈالو۔ اور اس احتیاط کے ساتھ اس ٹرشر کا وزن معلوم کرو کہ ترازو کے پلٹے پر ٹرشر کا کوئی قطرہ گرنے نہ پائے۔ اب بتاؤ اس ٹرشر کی کثافت اضافی کیا ہے۔

۲۔ سلفیورک ٹرشر کے حل ہونے کے دوران میں حرارت کی پیدائش ————— شیشہ

کی ایک ایسی درجہ دار اُستوانی میں جس میں ٹوٹی بھی ہو طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ٹرشر ڈالو۔ پھر کسی معلوم مقدار مثلاً ۲۵ مکعب سمر کا پانی کسی بڑے سے گلاس میں ڈال کر اُس کی تپش معلوم کرلو۔ اس کے بعد اس پانی میں تھوڑا تھوڑا کر کے درجہ دار اُستوانی میں سے ۲۵ مکعب سمر ٹرشر ڈالو۔ اور پانی کو اس شنا میں تپش پیا سے برابر ہلاتے رہو۔ دیکھو تپش پیا زیادہ سے زیادہ کتنی تپش کا نشان دیتا ہے۔ اسی طرح ۲۵ مکعب سمر آور ٹرشر اس پانی میں ڈالو۔ اور اس صورت میں بھی تپش اعظم کا نشان لے لو۔ اس کے بعد پھر آور ۲۵ مکعب سمر ٹرشر ڈال کر تپش اعظم معلوم کرو۔ اور اس بات کا خیال رکھو کہ ٹرشر اور پانی کا آمیزہ برابر ہلتا رہے تاکہ پانی اور ٹرشر کو آمیزش کا موقع بخوبی ملتا رہے۔

**تنبیہ** — طاقتور سلفیورک  
( Sulphuric ) ٹرشد میں پانی سے گزند ڈالنا چاہیئے۔  
ضرورت ہو تو پانی میں سلفیورک ٹرشد ڈاؤ اور تھوڑا تھوڑا کر کے  
ڈاؤ۔

۳۔ سلفیورک ٹرشد کو پانی سے بہت رغبت  
ہے۔

(ا) کسی چھوٹے سے گلاس یا چوڑے مٹہ کی  
بوتل کو تول۔ اُس میں طاقتور سلفیورک ٹرشد اتنی مقدار  
میں ڈالو کہ اُس کو تقریباً ایک تہائی تک بھر دے۔ اس  
کے بعد اس ٹرشد کا وزن معلوم کرو۔ پھر ٹرشد کی سطح  
کی تئیں کے لئے گلاس کے اوپر کاغذ کا ٹکڑا لگا کر  
نشان کر لو۔ پھر اس ٹرشد کو ایک دو روز تک ہوا میں کھول  
کر رکھ دو۔ اور اس کے بعد اُس کا وزن معلوم کرو۔ دیکھو  
اب ٹرشد کا وزن پہلے سے زیادہ ہے۔ اور اُس کی سطح  
بھی نشان مذکور سے اوپر اٹھ آئی ہے۔ وزن اور حجم کا یہ  
اضافہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ ٹرشد نے ہوا میں سے  
رطوبت کو جذب کر لیا ہے۔

(ب) شکر پر طاقتور سلفیورک ( Sulphuric ) ٹرشد  
ڈالو۔ دیکھو شکر فوراً کجلا جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے  
کہ سلفیورک ٹرشد شکر میں سے پانی کے اجزاء کو کھینچ لیتا  
ہے۔ اور کاربن باقی رہ جاتا ہے۔

## ۴۔ ٹریشگانہ خواص

(ا) سلفیورک ٹریشہ کا ہر حصہ ہلکایا ہوا محلول لے کر نیلے لٹمی کاغذ پر اس کے ٹریشگانہ خواص کا امتحان کرو۔

(ب) گلاس میں تھوڑا سا 'کاوی سوڈے' کا ہلکایا ہوا محلول لے کر سُرخ لٹمی کاغذ سے اس کا امتحان کرو۔ پھر اس میں سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کا ہلکایا ہوا محلول تھوڑا تھوڑا کر کے ڈالتے جاؤ۔ ذرا سی دیر میں وہ موقعہ آ جائیگا کہ محلول 'لٹس' پر کوئی اثر نہ کریگا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ٹریشہ نے 'کاوی سوڈے' کی تبدیل کر دی ہے۔ اب اگر اس محلول کو تقریباً خشکی کی حد تک تبخیر کر دیا جائے اور پھر اسے سکون کی حالت میں رکھ دیا جائے تو اس میں سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) کی قلیں بن جائیگی۔

۵۔ دھاتوں پر عمل ————— اس بات کو سمجھنے کے لئے کہ سلفیورک ٹریشہ دھاتوں پر کیا عمل کرتا ہے دفعہ ۱۶ تجربہ کرو اور دفعہ ۲۶ تجربہ کرو۔

۶۔ سلفیورک ٹریشہ اور قابل حل سلفیٹ کی تشخیص ————— ہلکائے ہوئے سلفیورک

ٹریشہ یا کسی قابل حل سلفیٹ (Sulphate) مثلاً سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) کے محلول میں 'بیریم کلورائیڈ' (Barium chloride) یا 'بیریم نائٹریٹ' (Barium nitrate)



کے محلول کے چند قطرے ڈالو۔ دیکھو فوراً سفید گاڑھا رسوب بن جاتا ہے۔ اس رسوب کا یہ حال ہے کہ نہ جوش دینے سے حل ہوتا ہے نہ کسی ٹرشر کے عمل سے۔

**سلفیورک ٹرشر** ————— اس کے سادہ سادہ خواص اور دھاتوں کے ساتھ اس کے تعامل کو تم دیکھ چکے ہو۔ بعض دھاتوں، مثلاً جست، کے ساتھ یہ ٹرشر ٹھنڈا اور ہلکایا ہوا ہونے کی حالت میں بھی تعامل کرتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے اور دھات کا سلفیٹ ( Sulphate ) بنتا ہے۔ اور بعض دھاتوں، مثلاً تانے، کے ساتھ مرکب ہونے کی حالت میں بھی جب تک گرم نہ کیا جائے کوئی تعامل نہیں کرتا۔ ہاں گرم کرنے پر البتہ تعامل کرتا ہے۔ لیکن اس صورت میں اس سے ہائیڈروجن کی بجائے سلفروائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) پیدا ہوتا ہے۔ اور دھات کا سلفیٹ ( Sulphate ) بنتا ہے۔

جن چیزوں کو ہم قلی کہتے ہیں۔ اور جن کی ایک مثال کاوی سوڈا ہے اُن کے ساتھ بھی سلفیورک ٹرشر تعامل کرتا ہے اور سلفیٹ بناتا ہے۔ چنانچہ سلفیورک ٹرشر اور کاوی سوڈے کے تعامل سے سوڈیم سلفیٹ ( Sodium sulphate ) پیدا ہوتا ہے۔

جب کوئی اساس، سلفیورک ٹرٹھ کی تبدیل کرتی ہے تو ہر حال میں تعامل کا یہی نتیجہ ہوتا ہے جس کی طرف ہم نے اوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے۔ مثلاً میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) اور سلفیورک ٹرٹھ کے تعامل سے میگنیشیم سلفیٹ (Magnesium sulphate) بنتا ہے۔

## ساتویں فصل کے نکاتِ خصوصی

**گندک** ایک زرد رنگ کا چھوٹک ٹھوس ہے جو آسانی سے سفوف بن جاتا ہے۔

گندک پانی میں ناقابلِ حل ہے۔ لیکن کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل ہو جاتی ہے۔

تقریباً ۱۱۴۰ مر پر پچھل کر زرد رنگ کے صاف اور سریع التیلان مایع میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس مایع کو ٹھنڈے پانی میں ڈال دو تو یہ مایع جم کر معمولی زرد گندک کی شکل میں آ جاتا ہے۔

جب گندک کی تپش اس کے نقطہٴ اِامت سے آگے بڑھتی ہے تو یہ زرد مایع، تاریک ہو جاتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ اس کی لزوجت بھی بڑھتی جاتی ہے یہاں تک کہ تقریباً ۲۵۰ مر پر پہنچ کر اس میں پہنے کی قابلیت باقی

نہیں رہتی۔ پھر جب تپش اس سے آدھ بلند ہوتی ہے تو یہ مائع پھر رقیق ہو جاتا ہے۔ اور اس کی بہنے کی قابلیت بھی عود کر آتی ہے۔ آخر کار ۴۴۰°م کی تپش پر پہنچ کر وہ جوش کھانے لگتا ہے۔ اور اس سے کالے کالے سے نارنجی مائل سُرخ بخارات پیدا ہوتے ہیں۔ یہ بخارات بتگی میں آکر نارنجی رنگ مائع یا زرد رنگ سفوف کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

کھولتی ہوئی گندک اگر سرد پانی میں ڈال دی جائے تو وہ جم کر ایک ایسے ٹھوس کی شکل اختیار کر لیتی ہے جس میں ربڑ کی سی کیفیت پائی جاتی ہے۔ اس لچکدار ٹھوس کو صلابت گندک کہتے ہیں۔ یہ ملائم گندک اگر ہوا میں کھلی رکھی رہے تو چند روز میں معمولی گندک کی شکل میں عود کر آتی ہے اور اُس کی کیفیت مادہ میں اس تغیر سے کوئی فرق نہیں آتا۔

گندک کے بخارات سے جو سفید سفوف بنتا ہے وہ بخارات سے براہِ راست پیدا ہوتا ہے۔ یعنی بخارات مائع کی شکل اختیار کرنے کے بغیر ٹھوس کی حالت میں آ جاتے ہیں۔ اس شکل کی گندک کو آٹولہ سار گندک کہتے ہیں۔ معمولی تجارتی گندک، سلاخی گندک کے نام سے

مشہور ہے۔ **قلمی گندک** — گندک کو کاربن ڈائی

سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل کرنے سے جو قلعیں حاصل ہوتی ہیں اُن کی شکل شکن ہوتی ہے۔ اور گندک کو بچھلا کر باندھ دیا

ٹھنڈا کرنے سے جو سوئیوں کی سی قلیں بنتی ہیں اُن کی شکل  
نشوری ہوتی ہے۔

نشوری گندک کی قلموں کو اُن کے حال پر چھوڑ دیا  
جائے تو وہ بالستدریج مٹن گندک کی شکل اختیار کرتی جاتی  
ہیں۔

بعض عناصر ایک سے زیادہ شکلوں میں پائے جاتے  
ہیں۔ ان شکلوں کو بہروپ کہتے ہیں۔ گندک کے چار بہروپ  
ہیں جن میں سے تین حسبِ ذیل ہیں:—

۱۔ مٹن گندک

۲۔ نشوری گندک

۳۔ ملائم گندک

**گندک کے آکسائیڈ** — گندک

جب ہوا یا آکسیجن میں جلتی ہے تو اس سے سلفر ڈائی  
آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) بنتا ہے۔ تانبے اور  
طاقور سلفیڈک ترشہ کو ملا کر گرم کرنے سے بھی یہ مرکب  
حاصل ہوتا ہے۔

یہ مرکب ایک گیس ہے جس میں تیز بو پائی جاتی  
ہے۔ یہ گیس نہ احتراق انگیز ہے نہ احتراق پذیر۔ یہ گیس  
نباتی رنگوں کو کاٹ دیتی ہے۔ پانی میں حل ہو کر سلفرس  
( Sulphurous ) ترشہ بناتی ہے۔ اور سلفرس ترشہ سے  
سلفائیٹ ( Sulphite ) بنتے ہیں۔

## سلفر ٹرائی آکسائیڈ ————— مناسب

حالات کی تحت میں سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) آکسیجن کی مزید مقدار سے ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور اس طرح سلفر ٹرائی آکسائیڈ ( Sulphur trioxide ) پیدا ہوتا ہے۔ یہ آکسائیڈ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ حل ہونے میں اس سے شور پیدا ہوتا ہے۔ اور بہت سی حرارت نمودار ہوتی ہے۔ اس طرح پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر یہ آکسائیڈ 'سلفیورک' ( Sulphuric ) تڑشہ بناتا ہے۔

## سلفیورک تڑشہ ————— یہ ایک

وزنی اور تیل کا سایہ ہے جو ۳۳۵° م پر جوش کھاتا ہے۔ اور جوش کھا کر اس طرح کا سفید دُخان پیدا کرتا ہے جس میں دم رکنے لگتا ہے۔ پانی کے ساتھ یہ تڑشہ ہر تناسب میں مل جاتا ہے۔ اور ان دونوں کی آمیزش کے وقت بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ رطوبت کو یہ تڑشہ بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔ اس لئے گیہوں کے خشک کرنے میں بہت کام آتا ہے۔ جب کوئی نباتی یا حیوانی مادہ اس کو چھو لیتا ہے تو اُس مادہ کو یہ تڑشہ کھلا دیتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مادہ مذکور میں سے یہ تڑشہ پانی کے اجزاء کو کھینچ لیتا ہے۔ اور اس طرح کاربن ( Carbon ) باقی رہ جاتا ہے۔

سلفیورک تڑشہ قلیوں کے ساتھ تعامل کر کے نمک

بنا دیتا ہے۔ اس کے ٹکوں کو سلفیٹ ( Sulphate ) کہتے ہیں۔

## ساتویں فصل کی مشقیں

۱۔ مفصل بیان کرو کہ گندک کو جب گرم کرتے ہیں تو اس میں کیا کیا تغیر پیدا ہوتے ہیں۔

۲۔ ملائم گندک سے کیا مراد ہے ؟ اس کے تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔ تم کس طرح ثابت کرو گے کہ ماہیت کے اعتبار سے ملائم گندک بھی محض گندک ہے ؟

۳۔ جب گندک جلتی ہے تو کیا ہوتا ہے ؟ گندک کے جلنے سے جو چیز پیدا ہوتی ہے اُس کے تیار کرنے کا کوئی اور قاعدہ بیان کرو۔

۴۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ ( Sulphur dioxide ) کے خواص بیان کرو۔

۵۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ ( Sulphur trioxide ) کی شکل و صورت اور اُس کے خواص سے بحث کرو۔ یہ آکسائیڈ کس طرح حاصل ہوتا ہے ؟ اور پانی پر کیا عمل کرتا ہے ؟

۶۔ تم کس طرح ثابت کرو گے کہ گندک کو ہوا میں جلانے سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ نباتی رنگ

کو کاٹ دیتی ہے ؟

۷۔ گندک قدرتی طور پر کہاں اور کس حالت میں ملتی ہے ؟ چند ایک ایسے معدنی مرکبات کے نام لو جن کا ایک جزو ترکیبی گندک بھی ہے ۔

۸۔ کسی چیز کے ”نقطۂ اِامت“ سے کیا مراد ہے ؟ کیا شیشہ کا بھی کوئی خاص ”نقطۂ اِامت“ ہے ۔ پارے ، سیسے اور لوہے کے ”نقاطِ اِامت“ کا مقابلہ کرو۔

۹۔ چند ایک ایسی چیزوں کے نام لو جو شکل و صورت اور طبیعی خواص کے اعتبار سے تو ایک دوسری سے مختلف ہیں لیکن اپنی کیمیائی ماہیت کے اعتبار سے بالکل ایک چیز ہیں ۔ ہر ایک چیز کے ساتھ یہ بھی بیان کرو کہ تجربہ سے اُس کی کیمیائی ماہیت کی تشخیص کس طرح ہو سکتی ہے ۔

۱۰۔ تم گندک کے کون کون سے گیسی مرکبات سے واقف ہو ؟ یہ بھی بتاؤ کہ اگر تمہیں معمولی آؤلہ سار گندک دے دی جائے تو اس سے تم یہ مرکب کس طرح حاصل کرو گے۔

۱۱۔ آؤلہ سار گندک سے تم گندک کی قلیں کس طرح تیار کرو گے ؟

۱۲۔ تجربوں سے ثابت کرو کہ گندک کے

مختلف بہروپ ماہیت کے اعتبار سے محض گندک  
ہیں۔

۱۳۔ مندرجہ ذیل اشیاء پر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ

کیا عمل کرتا ہے : —

(ا) سیما

(ب) لوما

(ج) تانبا





# آٹھویں فصل

## فاسفورس

۳۲۔ فاسفورس اور اُس کے آکسائیڈز

### فاسفورس کے خواص —

(ا) فاسفورس (Phosphorus) کی چند معمولی ڈلیاں لے کر اُن کی شکل و صورت پر غور کرو۔ دیکھو یہ ڈلیاں کس طور پر رکھی جاتی ہیں۔ ایک ڈلی کو پانی میں رکھ کر کاٹو۔ اور کاٹنے سے جو تازہ سطح پیدا ہو اُس پر غور کرو۔

دیکھو فاسفورس کو اندھیرے میں کھول کر رکھ دینے سے کیا بات پیدا ہوتی ہے۔

(ب) تبخیری برتن میں پانی ڈال کر اُس میں تھوڑا سا فاسفورس رکھو۔ اور برتن کو گرم کرو۔ دیکھو فاسفورس (Phosphorus) کونسی تپش پر پگھلتی ہوئی معلوم ہوتی ہے۔

اس کے بعد اُس کو ٹھنڈا ہونے دو۔

(ج) فاسفورس کا چھوٹا سا ٹکڑا کاربن ڈائی سلفائیڈ

(Carbon disulphide) میں ڈالو۔ اور کاربن ڈائی سلفائیڈ کو ہلاؤ

(ملاحظہ ہو دفعہ ۲۹۔ تجربہ ۴۷)۔ دیکھو فاسفورس

اس مائع میں حل ہو جاتی ہے۔ اس محلول کا تھوڑا سا

حصہ تقطیری کاغذ پر ڈالو۔ اور دیکھو کیا ہوتا ہے۔

(د) دفعہ ۹ کے تجربہ ۷۱ کو دہراؤ۔ اور

غلظت سفید دُخان پر غور کرو۔ جس برتن میں یہ دُخان

ہے اُس میں پانی ڈالو۔ اور پانی کو ہلاؤ۔ دیکھو دُخان حل

ہو جاتا ہے۔ اس محلول میں نیلا تَمسی کاغذ رکھو۔ دیکھو نیلے

تَمسی کاغذ کو اس محلول نے سُرخ کر دیا۔

فاسفورس کی عام خصوصیتیں — گندک

کی طرح فاسفورس (Phosphorus) بھی بہرونی شکلوں

میں پائی جاتی ہے۔ سب سے پہلے ہمیں ان شکلوں

پر غور کرنا چاہئے۔

زرد فاسفورس — معمولی فاسفورس، جو

ہمیشہ پانی میں رکھی جاتی ہے اُس کو دیکھو تو وہ غالباً

تارکی نال زرد یا بھورا بھورا سا غیر شفاف ٹھوس معلوم

ہوگی لیکن حقیقت یہ ہے کہ یہ اس کی اصلی صورت

نہیں۔ یہ صورت تو ایک پتلے سے غلاف کی ہے

جو فاسفورس (Phosphorus) کی سطح پر پیدا ہو گیا

ہے۔ چنانچہ فاسفورس کے ٹکڑے کو کاٹ کر دیکھو تو صاف معلوم ہوگا کہ وہ ہلکے سے زردی مائل رنگ کا موم کا سا ٹھوس ہے جو کسی قدر نیم شفاف بھی ہے۔ فاسفورس بہت جلد بھڑک اُٹھتی ہے۔ چنانچہ کسی معمولی سی گرم چیز سے چھو لینا اس کو مشتعل کر دینے کے لئے کافی ہوتا ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس کو ہاتھ رکھنا نہ ہو۔ ہر چیز پر کیا جائے۔ اور یہ بھی ضروری ہے کہ جب اس کے اشتعال کی ضرورت نہ ہو تو اس کو پانی میں ڈبو کر رکھا جائے۔ فاسفورس پانی میں حل نہیں ہوتی اس لئے پانی میں بخوبی رہ سکتی ہے۔ فاسفورس (Phosphorus) اگر اندھیرے میں کھول کر رکھ دی جائے تو چمکنے لگتی ہے۔ اور چمک کے ساتھ ساتھ اس سے سفید دُخان بھی پیدا ہوتا ہے۔ چمک اور دُخان کی پیدائش فاسفورس کے تدریجی آکسیدیشن (Oxidation) کا نتیجہ ہے۔

فاسفورس ایک زہریلی چیز ہے۔ اور اس سے جو دُخان پیدا ہوتا ہے وہ بھی زہریلی ہے۔ اس لئے فاسفورس کے استعمال کے وقت اس کے زہریلا پن کے لحاظ سے اور اس کی اشتعال پذیری کے لحاظ سے بھی بخوبی محتاط رہنا چاہئے۔ معمولی فاسفورس کے ٹکڑے کو پھوٹے سے برتن

میں پانی کے اندر رکھ کر گرم کیا جائے تو وہ تقریباً ۳۴° م کی تپش پر پہنچ کر پگھل جاتا ہے۔ لیکن جب اس کو ٹھنڈا کرتے ہیں تو وہ اس سے پست درجہ کی تپش پر بھی مایع ہی کی حالت میں رہتا ہے۔ پگھلی ہوئی ٹھوس چیزوں کی اکثر یہی حالت ہوتی ہے۔ لیکن اس کے ساتھ ہی یہ بھی ضروری ہے کہ ایسی صورتوں میں جب ٹھوس چیزیں مایع کی حالت سے ٹھوس کی حالت میں آتی ہیں تو ان کی تپش بڑھ کر ان کے نقطہٴ اجماع پر پہنچ جاتی ہے۔

پگھلی ہوئی فاسفورس میں سے اگر پانی نکال لیا جائے تو فاسفورس فوراً بھڑک اٹھتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں اپنے نقطہٴ اجماع سے پست تر تپش پر جلنے لگتی ہے۔ زرد فاسفورس پانی میں تو ناقابلِ حل ہے

لیکن کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں بہت جلد حل ہو جاتی ہے۔ اس کے آبی محلول کو تقطیری کاغذ پر تبخیر کے لئے رکھ دیا جائے تو اکثر حالتوں میں سب کی سب فاسفورس ایک بہ یک بھڑک اٹھتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جب کاربن ڈائی سلفائیڈ بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے تو تقطیری کاغذ پر فاسفورس نہایت باریک سفوف کی شکل میں باقی رہ جاتی

ہے۔ اس لئے وہ بہت جلد آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ اور کاغذ کو کجلا دیتی ہے۔ بعض حالتوں میں کاغذ جل اُٹھتا ہے۔ اگر تبخیر میں پوری پوری احتیاط ملحوظ رہے تو اس صورت میں فاسفورس نجی قلمیں بھی حاصل ہو سکتی ہیں۔

### سُرخ فاسفورس — فاسفورس کا

یہ بھروپ ایک سیاہی مائل سُرخ رنگ کا سفوف ہے۔ اس کو بخوبی دیکھ لو۔ اور اس بات پر غور کرو کہ اس کو معمولی فاسفورس سے کن باتوں میں اختلاف ہے۔

اب سُرخ فاسفورس (Phosphorus) پر بھی دُوبی تجربہ کرو جو تم نے معمولی فاسفورس پر کئے ہیں۔ دیکھو سُرخ فاسفورس کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ناقابلِ حل ہے۔ اور جلتی اُس وقت ہے جب  $۲۴^{\circ}\text{C}$  کی تپش پر پہنچ جاتی ہے۔ اس میں چمک بھی پیدا نہیں ہوتی۔ اور مرطوب ہوا میں کھول کر رکھ دینے سے وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب بھی نہیں کھاتی اس لئے اس کو پانی میں رکھنے کی ضرورت نہیں۔

سُرخ فاسفورس ایک نقلمی چیز ہے۔ اس لئے اس کو نقلمی فاسفورس بھی کہتے ہیں۔ اس شکل کی

فاسفورس زہریلی نہیں ہوتی  
فاسفورس کا استعمال ————— فاسفورس

خاص طور پر، دیاسلانی کی صنعت میں استعمال ہوتی ہے۔ معمولی سُرخ سرے کی دیاسلانی ایک ایسے آمیزہ سے تیار کی جاتی ہے جس میں معمولی زرد فاسفورس ہوتی ہے۔ محفوظ دیاسلانی کے سرے پر فاسفورس نہیں ہوتی ہاں ڈبیا کی سطح پر البتہ ایک ایسا آمیزہ لگا ہوتا ہے جس کا ایک جُز سُرخ فاسفورس ہے۔ جب دیاسلانی کو اس آمیزہ سے رگڑتے ہیں تو اس فاسفورس سے رگڑ کھا کر وہ جل اُٹھتی ہے۔

فاسفورس اور آکسیجن ————— جب فاسفورس

جلتی ہے تو اس سے وہ مرکب پیدا ہوتا ہے جس کو فاسفورس پینٹاکسائیڈ (Phosphorus Pent oxide) کہتے ہیں۔ فاسفورس زرد ہو یا سُرخ دونوں صورتوں میں یہی مرکب پیدا ہوتا ہے۔ اس واقعہ سے ظاہر ہے کہ فاسفورس کی یہ دونوں شکلیں کیمیاء ایک ہی چیز ہیں۔

فاسفورس کو ہوا یا آکسیجن میں جلاتے سے یہ آکسائیڈ بہت آسانی سے غلیظ سفید دُخان کی شکل میں حاصل ہو سکتا ہے۔ یہ دُخان بہت جلد بھلے سفوف کی شکل میں بیٹھ جاتا ہے۔ اس سفوف کو پانی میں ڈالو تو بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہونے کے

دوران میں سائیں سائیں کی سی آواز بھی پیدا ہوتی ہے۔ اس کا محلول ٹررشگانہ عمل کرتا ہے۔

اس آکسائیڈ (Oxide) کو ہوا میں کھول کر رکھ دیا جائے تو وہ رطوبت کو جذب کر لیتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس کو پانی سے بہت رغبت ہے۔ اس بناء پر یہ مرکب دوسری چیزوں کو خشک کرنے میں بہت کام آتا ہے۔ علاوہ بریں ان کیمیائی تعاملوں کو ترقی دینے کے لئے بھی استعمال ہوتا ہے جن کا ضروری حصہ پانی کے اجزاء کو علیحدہ کر لینے پر مشتمل ہوتا ہے۔ فاسفورک ٹررشہ اور فاسفیٹ — فاسفورس

پنٹاگسائیڈ (Phosphorus Pent oxide) کو پانی میں حل کرنے سے

جو ٹررشہ محلول بنتا ہے وہ فاسفورک (Phosphoric)

ٹررشہ ہے۔ یہ ٹررشہ براہ راست فاسفورس سے

بھی تیار ہو سکتا ہے۔ اس مطلب کے لئے فاسفورس

اور نائٹریک (Nitric) ٹررشہ کے تعامل سے کام

لینا چاہئے۔ نائٹریک ٹررشہ بہت طاقتور آکسیڈائیزنگ

(Oxidising) عامل ہے۔ یعنی یہ ایک ایسا مرکب ہے

جو دوسری چیزوں کو بہت آسانی سے اپنی آکسیجن

دے دیتا ہے۔ اس لئے یہ ٹررشہ فاسفورس کو

بھی آکسیڈائیز (Oxides) کر دیتا ہے۔

جب فاسفورس اور نائٹریک (Nitric) ترشہ کو ملا کر نرم نرم آنچ دی جاتی ہے تو ان دونوں میں تیز تیز تعامل ہوتا ہے۔ اور تعامل کے دوران میں نائٹریک (Nitric) ترشہ سے لال لال دُخان پیدا ہوتا ہے۔ تعامل کے ختم ہو جانے کے بعد اگر باج کو بخارات بنا کر اڑا دیا جائے تو ایک ایسی چیز باقی رہ جاتی ہے جو ٹھنڈی ہو کر سخت، شیشہ کا سا مادہ بن جاتی ہے۔

اس طرح جو فاسفورک (Phosphoric) ترشہ حاصل ہوتا ہے وہ ایک قلمدار ٹھوس ہے جو پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ کاوی سوڈا، ڈوسرے ترشوں کی طرح اس کی بھی تعدیل کر دیتا ہے۔ اور اس کی تعدیل سے بھی نمک حاصل ہوتا ہے۔ اس ترشہ کے نمکوں کو فاسفیٹ (Phosphate) کہتے ہیں۔

فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ — پنتا آکسائیڈ

(Pent oxide) کے علاوہ فاسفورس کے اور آکسائیڈ

(Oxide) بھی ہیں۔ ان میں فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ

(Phosphorus trioxide) سب سے زیادہ اہم ہے۔ اس کو

فاسفورس آکسائیڈ (Phosphorus oxide) اور فاسفورس

انہائیڈرائیڈ (Phosphorus Anhydride) بھی کہتے ہیں۔

فاسفورس کو ہوا میں جلانے سے اس آکسائیڈ کی بھی



خفیف سی مقدار پیدا ہوتی ہے۔ اور اگر ہوا نا کافی مقدار میں ہو تو اس صورت میں یہ آکسائیڈ زیادہ مقدار میں بنتا ہے۔

یہ ایک سفید ٹھوس ہے جس سے لہسن کی سی بو آتی ہے۔ پینٹاکسائیڈ (Pent oxide) کے برخلاف یہ آکسائیڈ پانی میں بہت آہستگی سے حل ہوتا ہے۔ اور اس کے پانی میں حل ہونے سے جو ترشہ بنتا ہے وہ بھی کچھ زیادہ قیام پذیر نہیں ہوتا۔ اس ترشہ کا نام فاسفورس (Phosphorus) ترشہ ہے۔ اس کے نمکوں کو فاسفائیٹ (Phosphite) کہتے ہیں۔

فاسفورس کے استعمال — فاسفورس

بہت سی چیزوں میں استعمال ہوتی ہے۔ لیکن اس کی سب سے زیادہ کھپت دیاسلانی کی صنعت میں ہے۔ دیاسلائوں کے برہوں پر جو چیز لگائی جاتی ہے وہ لاکھ فاسفورس اور پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) پر مشتمل ہوتی ہے۔

فاسفورس کی صنعت — فاسفورس زیادہ

تر اس چیز سے حاصل ہوتی ہے جو ٹریوں کو جلا دینے کے بعد باقی رہ جاتی ہے۔ اس چیز کو ہڈی کی سڑا کہتے ہیں۔ اور وہ کیکلیم فاسفیٹ (Calcium Phosphate) پر مشتمل ہوتی ہے۔ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے

عمل سے کیلیم فاسفیٹ کو فاسفورک (Phosphori) ترشہ میں تبدیل کر لیتے ہیں۔ ان دو چیزوں کے تعامل سے حسب ذیل تغیر پیدا ہوتا ہے :-

کیلیم فاسفیٹ اور سلفیورک ترشہ

Sulphuric

Calcium Phosphate

سے پیدا ہوتے ہیں  
کیلیم سلفیٹ اور فاسفورک ترشہ

Phosphoric

Calcium sulphate

کیلیم سلفیٹ ناقابلِ حل ہے۔ اس لئے وہ ترشہ سے بہ آسانی جدا ہو جاتا ہے۔ اس کو جدا کر لینے کے بعد ترشہ کو مرکب کر لیا جاتا ہے۔ پھر ترشہ کو کوئلے کے ساتھ ملا دیتے ہیں۔ اور اس آمیزہ کو ڈھلے ہوئے لوہے کے قربیقوں میں ڈال کر گرم کرتے ہیں۔ اس طرح ترشہ سے فاسفورس آزاد ہو جاتی ہے۔ قربیقوں کے ساتھ نل لگے ہوتے ہیں جو پانی میں ڈوبے رہتے ہیں۔ پگھلی ہوئی فاسفورس ان نلوں میں آتی ہے اور ٹھنڈی ہو کر ٹھوس کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

اس طرح جو فاسفورس حاصل ہوا ہے اُس کو خالص کرنے کے لئے گرم پانی میں رکھ کر پگھلا لیا جاتا ہے۔ اور پانی کے اندر ہی اندر سانچوں میں ڈال کر اُس کی گول گول بسی ڈلیاں بنا لیتے ہیں۔

## آٹھویں فصل کے نکاتِ خصوصی

گندک کی طرح فاسفورس (Phosphorus) بھی مختلف بہروپی شکلوں میں پائی جاتی ہے۔

معمولی ذرات فاسفورس — ایک موم کا سا نیم شفاف ٹھوس ہے جس میں ہلکے سے زرد رنگ کی جھلک پائی جاتی ہے۔ اس شکل کی فاسفورس بہت جلد بھڑک اُٹھتی ہے۔ اس لئے اس کو ہاتھ سے ہرگز نہ چھونا چاہئے۔ اور جب استعمال میں نہ ہو تو اس کو پانی میں ڈبو کر رکھنا چاہیئے۔

زرد فاسفورس ہوا میں رکھی ہو تو اس سے سفید دُخان نکلتا ہے۔ اور اگر تاریکی میں رکھی ہو تو چمکتی بھی ہے۔  
۳۴ م پر پگھل جاتی ہے۔ اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں قابلِ حل ہے۔

زرد فاسفورس ایک زہریلی چیز ہے۔  
سُرخ فاسفورس تاریکی مائل بھورے سے سُرخ رنگ کا ایک سفوف نا چیز ہے جو کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل نہیں ہوتی۔

سرخ فاسفورس جب تک خوب گرم نہ کی جائے جلتی نہیں۔ اس لئے اس کو پانی میں رکھنے کی ضرورت نہیں۔ اس شکل کی فاسفورس زیرِ پٹی نہیں ہوتی۔

فاسفورس اور آکسیجن ————— فاسفورس کو ہوا یا آکسیجن میں جلائے سے ایک مرکب پیدا ہوتا ہے جس کو فاسفورس پینٹاکسائیڈ (Phosphorus Pent oxide) کہتے ہیں۔ یہ مرکب سفید نقلاً سفوف ہے جو پانی میں بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔ اور حل ہو کر ایک تڑشہ بناتا ہے جس کو فاسفورک (Phosphoric) تڑشہ کہتے ہیں۔ فاسفورک تڑشہ فاسفورس اور نائٹریک تڑشہ کے تعامل سے براہِ راست بھی تیار ہو سکتا ہے۔

فاسفورک تڑشہ کے نمکوں کو فاسفیٹ (Phosphate) کہتے ہیں۔

جب فاسفورس ہوا میں جلتی ہے تو فاسفورس ٹرائی آکسائیڈ (Phosphorus trioxide) کی بھی خیف سی مقدار بنتی ہے۔ اگر ہوا کی مقدار ناکافی ہو تو اس صورت میں یہ آکسائیڈ زیادہ مقدار میں بنتا ہے۔ یہ مرکب ایک سفید رنگ ٹھوس ہے جس سے لہسن کی سی بو آتی ہے۔ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر فاسفورس (Phosphorous) تڑشہ بناتا ہے۔

## آٹھویں فصل کی مشقیں

- ۱۔ فاسفورس (Phosphorus) کے دو بہروپ ہیں۔  
ان دونوں کے وجوہ امتیاز بیان کرو۔
- ۲۔ تم کس طرح ثابت کرو گے کہ فاسفورس کے بہروپ حقیقت میں ایک ہی چیز کی دو شکلیں ہیں؟
- ۳۔ فاسفورس کی دونوں شکلیں صنعت کے کون کون سے کاموں میں استعمال ہوتی ہیں؟
- ۴۔ فاسفورس کے جلنے سے کونسا مرکب پیدا ہوتا ہے؟ اس مرکب کی شکل و صورت اور اس کے خواص بیان کرو۔
- ۵۔ فاسفیٹ (Phosphate) سے کیا مراد ہے؟
- ۶۔ فاسفیٹ کس طرح تیار کئے جاتے ہیں؟
- ۷۔ اس بات کو ثابت کرنے کے لئے کہ جب فاسفورس جلتی ہے تو فاسفورس اور آکسیجن کس تناسب سے باہم ترکیب کھاتے ہیں، ایک تجربہ بیان کرو۔  
اور اس تجربہ میں جو آلہ استعمال کرنا چاہتے ہو اس کی تصویر بنا کر دکھاؤ۔
- ۸۔ کیمیائی کاموں میں فاسفورس پینٹاگسائیڈ

(Phosphorus Pent oxide) عام طور پر کہاں استعمال کیا جاتا ہے؟ اس مرکب کا یہ استعمال اس کی کونسی خاصیت پر مبنی ہے؟

- ۹۔ فاسفورس تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔
- ۱۰۔ فاسفورس زیادہ تر کس مصرف میں آتی ہے؟



# نویں فصل

## نائیٹرک ترشہ اور امونیا

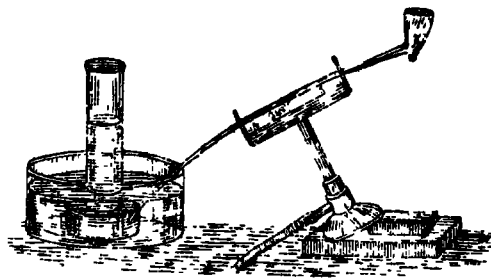
### ۳۳۔ نائیٹرک ترشہ

۱۔ نائیٹرک ترشہ کی تیاری — ایک ڈاٹ دار  
 قربیق میں پوٹاشیم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) کی تیس  
 چالیس گرام قلیں رکھو۔ پھر اس میں قیف کے ذریعہ  
 طاقتور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اتنی مقدار میں ڈالو  
 کہ نمک بخوبی ڈھک جائے۔ اس کے بعد ڈاٹ لگا کر  
 قربیق کو ایک ایسے استادہ پر رکھو جیسا کہ شکل ۳۱ میں  
 دکھایا گیا ہے۔ پھر قربیق کی گردن ایک صراحی کے منہ  
 میں رکھ کر اس بات کا انتظام کرو کہ صراحی برابر  
 ٹھنڈی رہے۔ اب قربیق کو نرم نرم آنچ دو۔ قربیق میں  
 بہت سا بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوگا۔ اور پھر تھوڑی

سی دیر میں صُراحی میں زردی مائل مائع کے قطرے گرتے ہوئے دکھائی دیں گے۔ جب اس طرح نائیٹرک (Nitric) ترشہ کی کافی مقدار کشید ہو کر صُراحی میں آ جائے تو مشعل کو ہٹا لو۔ اور پیشتر اس کے کہ قریب قریب کا افیہ ٹھنڈا ہو کر جم جائے اس کو تبخیری پیالی میں ڈال لو۔

۲۔ نائیٹرک ترشہ کے خواص ————— ان باتوں کا امتحان کرو کہ نائیٹرک (Nitric) ترشہ دھاتوں پر اور رتس پر کیا عمل کرتا ہے۔

۳۔ نائیٹرک ترشہ آسانی سے آکسیجن دے دیتا ہے ————— جیسا کہ شکل ۴۶ میں دکھایا گیا ہے ایک ٹی کی پائپ لو اور اُس کو قریب قریب کے استادہ کے ساتھ منگنہ میں رکھ کر شکل مذکور کی سی وضع میں رکھو۔ اس کی نلی کا منہ لگن کے اندر پانی میں ڈوبا



شکل ۴۶



رہنا چاہئے۔ اب پائپ کی نلی کے درمیانی حصہ کو ہنسی مشعل سے اتنا گرم کرو کہ وہ سُرخ ہو جائے۔ پھر پائپ کی پیالی میں آہستہ آہستہ طاقتور نائٹریک (Nitric) ٹرشہ ڈالو۔ دیکھو لگن میں رکھی ہوئی اُستوانی میں ایک بے رنگ گیس جمع ہوتی جاتی ہے۔ جب اُستوانی میں اس بے رنگ گیس کی کافی مقدار جمع ہو جائے تو نلی کا مُنہ پانی سے باہر نکال لو۔ پھر مشعل کو ہٹاؤ۔ اس کے بعد لکڑی کی مُکلتی ہوئی کپتھی سے اُستوانی کی گیس کا امتحان کرو۔ دیکھو یہ گیس آکسیجن ہے۔

م۔ نائیٹریٹ کی تیاری ————— کچھ کاوی سوڈا لے کر پانی میں حل کرو۔ اور اس میں بالترتیب نائٹریک ٹرشہ ڈالو یہاں تک کہ محلول میں رکھا ہوا نیلا لیمسی کاغذ سُرخ ہو جائے۔ لیمس کا سُرخ ہونا اس بات کی دلیل ہے کہ ٹرشہ نے کاوی سوڈے کی تبدیل کر دی ہے۔ اب اس محلول کو یہاں تک تبخیر کرو کہ ٹھنڈا کرنے پر اِس سے قلیں بننے لگیں۔ اس کے بعد اس محلول کو قلمانے کے لئے رکھ دو۔ یہ قلیں سوڈیم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کی قلیں ہیں۔

یہ تجربہ اس امر کی ایک مثال ہے کہ قابل حل اساس یا قلی کے ساتھ ٹرشہ کے تعامل کرنے سے تبدیل نمک بھی پیدا ہوتا ہے۔

نائیٹرک ٹرٹھ — جن نہایت اہم مرکبات سے کیمیا دان واقف ہیں اُن میں سے ایک نائیٹرک (Nitric) ٹرٹھ بھی ہے۔ یہ 'نائیٹروجن' یا 'سڈروجن' اور آکسیجن کا مرکب ہے۔

یہ ٹرٹھ تالیف کے قاعدہ سے بھی تیار ہو سکتا ہے۔ لیکن یہ قاعدہ صرف تھری دلچسپی کے لئے ہے۔ اس سے کوئی عملی فائدہ مترتب نہیں ہوتا۔

نائیٹرک ٹرٹھ ہمیشہ 'نائیٹریٹ' (Nitrate) اور طاقور سلفیورک ٹرٹھ کے تعال سے تیار کیا جاتا ہے۔ عام طور پر پوٹاسیم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) یا سوڈیم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) استعمال کیا جاتا ہے۔ پوٹاسیم نائیٹریٹ کو سالٹ پیٹر (Saltpetre) اور سوڈیم نائیٹریٹ کو چلی سالٹ پیٹر (Chili saltpetre) بھی کہتے ہیں۔ سوڈیم نائیٹریٹ سستا ہے اس لئے نائیٹرک ٹرٹھ کی تیاری میں زیادہ تر یہی استعمال ہوتا ہے۔ اس کے استعمال میں ایک فائدہ یہ بھی ہے کہ اس سے مقابلہ نائیٹرک (Nitric) ٹرٹھ کی زیادہ مقدار حاصل ہوتی ہے۔

پوٹاسیم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) اور سلفیورک ٹرٹھ کو ملا کر کشید کرنے سے جو تغیر پیدا ہوتے ہیں اُن کو ہم ذیل کی صورت میں بیان کر سکتے ہیں :-

پوٹاشیم نائٹریٹ اور سلفیورک ٹررشہ

سے پیدا ہوتے ہیں

پوٹاشیم ہائیڈروجن سلفیٹ اور نائیٹرک ٹررشہ

جب وسیع پیمانہ پر نائیٹرک (Nitric) ٹررشہ تیار کیا جاتا ہے تو شیشہ کے قریبیق کی بجائے مٹی کے قریبیق استعمال کئے جاتے ہیں۔ مٹی کے قریبیقوں کو شیشہ کے مقابلہ میں بہت زیادہ گرم کیا جاسکتا ہے۔ اس لئے کیمیائی تعامل ایک درجہ اور بڑھ جاتا ہے۔ یعنی :-

پوٹاشیم نائٹریٹ اور پوٹاشیم ہائیڈروجن سلفیٹ

سے پیدا ہوتے ہیں

پوٹاشیم سلفیٹ اور نائیٹرک ٹررشہ

اس سے ظاہر ہے کہ اتنے ہی سلفیورک

(Sulphuric) ٹررشہ کے استعمال سے نائیٹرک (Nitric)

ٹررشہ کی اتنی ہی مقدار اور حاصل ہو سکتی ہے جتنی کہ تعامل کے پہلے درجہ میں حاصل ہوتی ہے۔

مشق کے لئے طالب علم کو چاہئے کہ جس طرح

ہم نے پوٹاشیم نائٹریٹ اور سلفیورک ٹررشہ کے تعامل

سے پیدا ہونے والے تغیرات کو مختصر طور پر بیان کیا

ہے اُسی طرح وہ سوڈیم نائٹریٹ اور سلفیورک ٹررشہ

کے تعامل سے پیدا ہونے والے تغیرات کو بیان

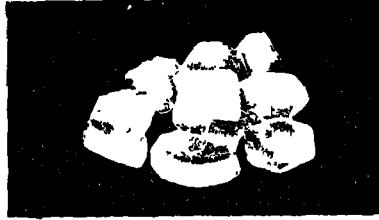
کرے۔

نائیٹرک ٹریشہ کے خواص ————— نائیٹرک  
ٹریشہ کے سادہ سادہ سے خواص گزشتہ تجربوں میں  
تم دیکھ چکے ہو۔ اس کی عالیت اور اس کے فوائد  
اس بات کا نتیجہ ہیں کہ اس سے آکسیجن بہ آسانی  
جدا ہو جاتی ہے۔ اس لئے اس کو آکسیڈائیزنگ  
(Oxidising) عامل بھی کہتے ہیں۔

دفعہ ۳۳ تجربہ ۵۵ کی طرح گرم سطح پر گزارنے  
ہی سے نائیٹرک (Nitric) ٹریشہ کی آکسیجن جدا  
نہیں ہوتی بلکہ بعض چیزوں کو چھو لینے سے بھی  
یہی کیفیت پیدا ہوتی ہے۔ مثلاً معمولی طور پر گرم  
کئے ہوئے لکڑی کے برادہ پر طاقتور نائیٹرک ٹریشہ  
ڈالا جائے تو برادہ جل اٹھتا ہے۔ یا مسخ گرم کوئلہ  
طاقتور نائیٹرک ٹریشہ میں ڈبو دیا جائے تو وہ نائیٹرک  
ٹریشہ کی آکسیجن لے لے کر خوب تیزی کے ساتھ  
جلنے لگتا ہے۔

نائیٹرک ٹریشہ اکثر دھاتوں کے ساتھ بہت  
آسانی سے تعامل کرتا ہے۔ مثلاً سیسے اور نائیٹرک  
ٹریشہ کے تعامل سے مسخ دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اور  
پھر مائع کو تبخیر کرنے سے لیڈ نائیٹریٹ (Lead nitrate)  
کی بے رنگ قلمیں (شکل ۵۴) بنتی ہیں۔  
اسی طرح جب یہ ٹریشہ تانبے کے ساتھ تعامل

کرتا ہے تو اس صورت میں بھی سُرخ دُخان پیدا ہوتا ہے۔



شکل ۲۷

یڈ نائٹریٹ کی قلیں

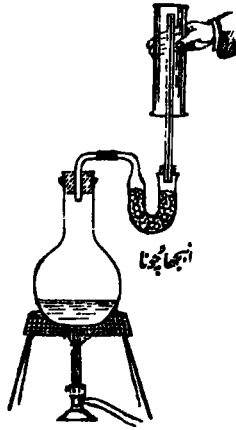
لیکن اس تعامل سے جو مائع حاصل ہوتا ہے وہ بے رنگ نہیں ہوتا۔ اُس کا رنگ سبز ہوتا ہے جو پانی سے ہلکا دینے پر نیلا ہو جاتا ہے۔ اس مائع کو تبخیر کرنے سے تاریکی مائل نیلے رنگ کی قلیں حاصل ہوتی ہیں۔ یہ قلیں کلر نائٹریٹ (Copper nitrate) کی ہیں۔

پارے کو نائٹریک (Nitric) تڑشہ میں حل کرنے سے مرکری نائٹریٹ (Mercury nitrate) کی قلیں بنتی ہیں۔ یڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) کی طرح اس نمک کی قلیں بھی بے رنگ ہوتی ہیں۔

۳۴۔ امونیا

۱۔ امونیا کی تیاری ————— امونیا (Ammonia)

کے محلول کو صُراحی میں ڈال کر جوش دو۔ اس سے جو گیس پیدا ہو اُس کو خشک کرنے کے لئے اُنچھے چُونے یا ٹھوس کاوی پوٹاش پر گزارو۔ اور جیسا کہ شکل ۴۸ میں دکھایا گیا ہے اس گیس سے کئی اُستوانیاں بھرو۔ دیکھو گیس کی بھی دُہی بُو ہے جو محلول کی ہے۔ اور لیتس پر گیس بھی دُہی عمل کرتی ہے جو محلول کرتا ہے۔



شکل ۴۸

امونیا کی تیاری

## ۲۔ امونیا کے خواص

- (ا) ایک اُستوانی میں جلتی ہوئی بتی داخل کرو۔  
 (ب) دوسری اُستوانی کو پانی میں اُلٹ کر رکھو۔ دیکھو پانی میں یہ گیس کیسی جلد جلد حل ہو جاتی ہے۔ اور اُستوانی میں

پانی جڑھ آتا ہے ۔

(ج) شیشہ کی سلاخ کا سرانہ ایڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے تر کر کے امونیا (Ammonia) کی اُستوانی پر لاؤ۔ دیکھو سفید دُخان پیدا ہوتا ہے ۔

(د) ایک اُستوانی میں تھوڑا سا پانی ڈال کر بلاؤ ۔ پھر اس محلول کا امتحان کرو ۔ دیکھو یہ محلول بعینہً ویسا ہی مایع ہے جس سے قُح نے گیس تیار کی ہے ۔ گرم کرنے سے محلول میں سے گیس خارج ہو جاتی ہے ۔ اس لئے مایع میں بُو باقی نہیں رہتی ۔

(ه) امونیئم (Ammonium) کے کسی نمک کو کاوی سوڈا یا چونا ملا کر گرم کرو۔ یا دونوں کو کھل میں رکھ کر اُن پر پانی ڈالو، اور دونوں کو پیس کر بخوبی ملا دو۔ دیکھو بُو سے صاف معلوم ہوتا ہے کہ امونیا (Ammonia) پیدا ہو گئی ہے۔

امونیا کے خواص ————— دارالتجربہ میں جس مایع کو عام طور پر امونیا (Ammonia) کہا جاتا ہے اُس میں تیز چبھتی ہوئی بُو پائی جاتی ہے ۔ اور وہ سُرخ لیتمس کو نیلا کر دیتا ہے ۔ اس مایع کو گرم کرو تو اس سے ایک گیس نکلتی ہے جسے اُوپر وار ہٹاؤ سے جمع کر سکتے ہیں ۔ اس گیس کو خشک کرنے کے لئے جیسا کہ شکل ۴۸ میں دکھایا گیا ہے اُنچھے چُونے میں سے گزارنا چاہئے ۔ دارالتجربہ میں جس مایع کو امونیا کہتے ہیں وہ

حقیقت میں امونیا (Ammonia) کا آبی محلول ہے۔  
 امونیا پانی میں بہت قابلِ حل ہے۔ سُرخ لٹمس کو  
 نیلا کر دیتی ہے۔ احتراق انگیز نہیں۔ اور بظاہر احتراق  
 پذیر بھی نہیں۔ ہاں آکسیجن کے اندر البتہ بخوبی جسل  
 سکتی ہے۔ اس کے جلنے سے نائٹروجن آزاد ہو  
 جاتی ہے۔ اور اس کی ہائیڈروجن آکسیجن کے ساتھ  
 ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔

امونیا کی ترکیب ————— امونیا کو آکسیجن  
 میں جلانے سے نائٹروجن حاصل ہوتی ہے اور پانی بنتا  
 ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ امونیا، نائٹروجن اور  
 ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔

ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ دو حجم امونیا سے  
 تین حجم ہائیڈروجن اور ایک حجم نائٹروجن حاصل ہوتی  
 ہے۔ اس مطلب کے لئے شکل ۴۹ کی سی نلی  
 بخوبی کام دے سکتی ہے۔ اس نلی کو تین مساوی  
 حصوں میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔ اس میں کلورین  
 (Chlorine) گیس بھر دو۔ پھر قیف کے ذریعہ اس  
 میں تھوڑا سا امونیا کا طاقتور محلول ڈالو۔ کلورین  
 کے ساتھ امونیا کی ہائیڈروجن فوراً تعامل کرتی  
 ہے۔ اور ان دونوں کے تعامل سے سفید  
 دُخان بنتا ہے۔ اور اکثر حالتوں میں شعلہ بھی



پیدا ہوتا ہے۔



شکل ۴۹

اب نلی کا مٹہ پانی میں رکھ کر نلی کی ڈاٹ  
کھول دو۔ پانی نلی میں چڑھنے لگیگا۔ اور اُس کو دو  
پہنائی تک بھر دیگا۔ نلی کے تیسرے حصہ میں نائٹروجن  
گیس ہے جو امونیا سے پیدا ہوئی ہے۔

کلورین اپنی مساوی انجم ہائیڈروجن کے ساتھ  
ترکیب کھا کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

ترشہ بناتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ امونیا سے  
جو ہائیڈروجن جدا ہو کر کلورین کے ساتھ ترکیب کھا گئی

ہے اس کا حجم کلورین کے حجم کا مساوی ہونا چاہئے۔  
اور نائیٹروجن کا حجم تو مشاہدہ ہی سے معلوم ہو گیا ہے۔  
یعنی امونیا سے جو نائیٹروجن حاصل ہوئی ہے اس کا حجم  
ہائیڈروجن کے حجم کی ایک تہائی ہے۔

اس تجربہ میں جو سفید دُخان پیدا ہوتا ہے یہ  
وہی دُخان ہے جو امونیا اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)  
ترشہ کے تعامل سے بنتا ہے۔ یہ دُخان امونیئم کلورائیڈ  
(Ammonium chloride) ہے۔

امونیا اور ہائیڈرو کلورک ترشہ

کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے

امونیئم کلورائیڈ

کاوی سوڈے کے تعامل سے امونیا گیس،  
امونیئم (Ammonium) کے نمکوں سے بہت آسانی  
کے ساتھ بھل آتی ہے۔ اور اس گیس کی تیاری کے لئے  
عام طور پر یہی طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔

امونیئم (Ammonium) کے نمک جب گرم  
کئے جاتے ہیں تو وہ عموماً پگھلنے کے بغیر بخارات  
کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ مثلاً امونیئم کلورائیڈ  
(Ammonium chloride) گرم کرنے پر اسی طرح صعود  
کرتا ہے۔ اور تحلیل ہونے کے پتھر صعود کرتا ہے۔

امونیئم نائٹریٹ ( Ammonium nitrate ) البتہ گرم کرنے پر تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس کے تحلیل ہونے سے ایک گیس پیدا ہوتی ہے جس کو نائٹریس آکسائیڈ ( Nitrous oxide ) کہتے ہیں۔ اور اس کے ساتھ ساتھ پانی بھی بنتا ہے۔ یہ گیس اپنے بعض خواص کے اعتبار سے آکسیجن سے بہت مشابہ ہے۔

## نویں فصل کے نکاتِ خصوصی

پوٹاشیم نائٹریٹ ( Potassium nitrate ) یا سوڈیم نائٹریٹ ( Sodium nitrate ) کو طاقتور سلفیورک ٹرشد کے ساتھ ملا کر کشید کرنے سے نائٹریک ٹرشد حاصل ہوتا ہے۔

نائٹریک ( Nitric ) ٹرشد مزے میں ٹرش ہے۔ اور نیلے لٹمس کو سرخ کر دیتا ہے۔ جب خالص ہوتا ہے تو اس کا کوئی رنگ نہیں ہوتا۔ گرم کرنے پر آسانی سے تحلیل ہو جاتا ہے۔ اکثر دھاتوں پر بہت تیز عمل کرتا ہے۔ اس کی عالمیت اس بات کا نتیجہ ہے کہ اس سے آکسیجن جلد جدا ہو جاتی ہے۔

امونیا ——— امونیا ( Ammonia ) گیس جب پانی میں حل ہوتی ہے تو اس کا محلول قلویانہ عمل کرتا ہے۔ اس سے جو نمک بنتے ہیں اُن کو امونیئم ( Ammonium ) کے نمک کہتے ہیں۔ مثلاً

امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride)

امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate)

امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate)

امونیا کے آبی محلول کو جب گرم کرتے ہیں تو اس میں سے حل شدہ گیس نکل جاتی ہے۔ اس گیس کو ہم خشک کر کے جمع کر سکتے ہیں۔

امونیا بے رنگ گیس ہے۔ اور اس میں تیز بو پائی جاتی ہے۔ یہ گیس پانی میں بہت قابل حل ہے۔ آکسیجن میں بخوبی حل ہو سکتی ہے۔ لیکن احتراق انگیز نہیں۔

## نویں فصل کی مشقیں

۱۔ تمہیں کچھ شورہ اور کچھ طاقتور سلفیوٹک (Sulphuric) ترشہ دیا گیا ہے۔ مفصل بیان کرو کہ ان چیزوں سے تم نائیٹرک (Nitric) ترشہ کس طرح تیار کرو گے۔

۲۔ نائیٹرک (Nitric) ترشہ کو آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل کیوں کہتے ہیں؟ ایک ایسا تجربہ بیان کرو جس سے نائیٹرک ترشہ کی یہ خاصیت ظاہر ہوتی ہو۔

۳۔ امونیا (Ammonia) کی ترکیب اور اس کے موٹے موٹے خواص سے بحث کرو۔

۴۔ امونیا (Ammonia) کو جب مندرجہ ذیل چیزوں سے

ملاتے ہیں تو کیا ہوتا ہے :-

(۹) پانی

(ب) نائٹریک (Nitric) ترشہ

- ۵۔ ٹھہیں چند اُستوانیاں دی گئی ہیں جن میں امونیا (Ammonia) گیس بھری ہوئی ہے۔ اس گیس کے طبعی اور کیمیائی خواص دکھانے کے لئے تم کون کون سے تجربے کرو گے ؟
- ۶۔ ٹھہیں امونیا (Ammonia) اور کالوی پوٹاشس (Potash) کے آبی محلول دئے گئے ہیں۔ مفصل بیان کرو کہ ان دونوں میں تم کس طرح تمیز کرو گے۔



# دسویں فصل

## کیلیم کے مرکب

### ۳۵۔ کیلیم کاربونیٹ

کاربونیٹ ————— تم دیکھ چکے ہو کہ کھریا، کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) ہے۔ اور یہ بھی تمہیں معلوم ہو چکا ہے کہ کھریا سے چونا بن سکتا ہے۔ اور چونے کو پھر کھریا میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) قدرتی طور پر کئی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ علاوہ ہمیں بہت سے چٹانی مادے بیشتر یا گلیٹہ اسی مرکب پر مشتمل ہیں۔ خالص کیلیم کاربونیٹ، کیلسائیٹ (Calcite) اور اریگونیٹ (Aragonite) کی شکل میں

پایا جاتا ہے۔ یہ دونوں چیزیں معدنی ہیں۔ اور دونوں قلمدار بھی ہیں۔ ان دونوں میں صرف طبعی خواص اور قلمی شکلوں کا اختلاف ہے۔ ورنہ ترکیب کے اعتبار سے دونوں ایک ہیں۔

کیلسائیٹ (Calcite) ، آئیسلیٹ سپار (Iceland spar) اور کیلک سپار (Calc spar) کے ناموں سے بھی مشہور ہے۔ ان کے علاوہ اس کے اور نام بھی ہیں جو خاص خاص مقامات سے مخصوص ہیں۔ کیلسائیٹ عموماً بالکل شفاف اور کسی قدر گار پتھر سے ملتا جلتا ہے۔ لیکن سختی میں گار پتھر کے برابر نہیں ہوتا۔ چنانچہ اس کو چاقو سے بہ آسانی کھرچ سکتے ہیں۔ اور گار پتھر کو چاقو سے کھرچ لینا ممکن نہیں۔ اس میں نور کی شعاعوں کو ثنائی انعطاف ہوتا ہے۔ چنانچہ کتاب کے حروف پر آئیسلیٹ سپار (Iceland spar) کی قلم رکھ کر اس میں سے حروف کو دیکھو تو ہر حرف کے دو خیال نظر آتے ہیں۔

کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) زمین کے سطحی حصہ میں بھی بہت سی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ چنانچہ کھرپا، چوٹے کا پتھر، سٹیلگمائیٹ (Stalagmite) ، سٹیلگمائیٹ (Stalactite) کے

ٹریوڑٹائن (Travertine) وغیرہ اسی کی شکلیں ہیں۔ ان میں سے بعض چیزیں خالص کیمیائی وسائل سے بنی ہیں۔ اور بعض ذی حیات مادہ کا نتیجہ ہیں۔ وہ چیزیں جو کیمیائی وسائل سے پیدا ہوئی ہوں ان کی پیدائش اس طور پر ہے کہ جس پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گھلا ہوا ہوتا ہے وہ کیلیم کاربونیٹ کو حل کر لیتا ہے۔ پھر جب اس میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو جاتا ہے تو کیلیم کاربونیٹ رسوب بن جاتا ہے۔

ٹریوڑٹائن (Travertine) چشموں کے پانیوں سے بنتا ہے۔ کیلیم کاربونیٹ کو محلول کی حالت میں رکھنے کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا موجود ہونا ضروری ہے۔ بہنے کے دوران میں چشموں کے پانی میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) خارج ہوتا رہتا ہے۔ اس لئے کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) جو پانی میں ناقابلِ حل ہے رسوب بن کر پانی سے جدا ہوتا جاتا ہے۔

سٹالکٹائیٹ (Stalactite) — جن مقامات پر چوڑے کا پتھر بکثرت موجود ہے ان میں سے جو ندیاں گزرتی ہیں ان کا پانی کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) سے سیر ہو جاتا ہے۔ پھر رستے میں یہ پانی غاروں کی پھتوں کی درزوں میں سے ٹپکتا ہے۔ چوڑے کے پتھر میں اس قسم کی درزیں خود پانی ہی کے عمل سے



پیدا ہو جاتی ہیں۔ کیونکہ پانی میں جو حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوتا ہے وہ بچونے کو پانی میں حل کرتا جاتا ہے۔ ان درزوں میں سے جب پانی ٹپکتا ہے تو چھت کے ساتھ نیچے کی طرف لٹکتے ہوئے پانی کے قطروں کو تنخیر ہوتی ہے۔ اور اس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے اخراج اور پانی کی تنخیر کے باعث چھت کی سطح پر تھوڑا سا کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) بیٹھ جاتا ہے۔ یہ عمل اسی طرح برابر جاری رہتا ہے۔ اور آخر کار



شکل ۵

شیلکٹائیٹ اور شیلگائیٹ

جیسا کہ شکل ۵ میں دکھایا گیا ہے چھت کے ساتھ کیلیم کاربونیٹ کے خوبصورت آؤنیے بن جاتے ہیں۔ ان کو سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) کہتے ہیں۔ سٹیلکٹائیٹ کہیں کہیں بوسے کے آکسائیڈ کی موجودگی کے باعث رنگین بھی ہوتے ہیں۔

غار کی چھت سے جو پانی ٹپکتا ہے وہ جب غار کے فرش پر گرتا ہے تو وہاں بھی اس کو تبدیل ہوتی ہے۔ اس لئے فرش پر بھی اُسی طرح کیلیم کاربونیٹ جمتا جاتا ہے۔ اس سے فرش پر جو شکلیں (شکل ۵) پیدا ہوتی ہیں ان کو سٹیلگمائیٹ (Stalagmite) کہتے ہیں۔

کھریا چھونے کا پتھر اور مونگے تقریباً سب کے سب ذی حیات مادہ کا مابقا ہیں۔ سنگ مرمر بھی کیلیم کاربونیٹ ہی کی ایک شکل ہے۔ یہ حقیقت میں چھونے کا پتھر ہے جو زمین کے سطحی حصہ میں دباؤ اور حرارت کی زیادتی کے اثر سے زیادہ سخت اور قلمدار ہو گیا ہے۔

## ۳۶۔ کیلیم سلفیٹ

کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) ایک ایسا

مکرب سہے جو کئی شکلوں میں پایا جاتا سہے۔ الالباسٹر (Alabaster) (سلینائیٹ Selenite) اور سارن پار (Satin spar) اسی کی مختلف شکلیں ہیں۔ الالباسٹر سنگ مرمر سے ملتا جلتا ہے۔ لیکن سختی میں اُس کے برابر نہیں۔ اس کا رنگ سفید یا کسی قدر رنگین ہوتا ہے۔ اور جب اس کو جلا دی جاتی ہے تو وہ نیم شفاف معلوم ہوتا ہے۔

سلینائیٹ (Selenite) شفاف قلموں کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ یا اس شکل میں پایا جاتا ہے کہ اس کے کناروں پر پتھوں کی سی بناوٹ معلوم ہوتی ہے۔

کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) کی عام ترین شکل جب پچھلے (Gypsum) کے نام سے مشہور ہے۔ پچھلے چٹاق کی طرح بے قاعدہ شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ اور یہ بھی ایک قیمتی معدن ہے۔ یہ دونوں چیزیں گرم کرنے سے اپنا قلماء کا پانی کھو دیتی ہیں۔ اور سفید سفوف کی شکل میں آ جاتی ہیں۔ اس سفوف کو پیرسی پلستر کہتے ہیں۔

پیرسی پلستر سانچوں اور بتوں وغیرہ کے بنانے میں بہت کام آتا ہے۔ جب اس میں پانی ملا کر اور اس کے قوام کو ملائی کے قوام کی حد پر لا کر رکھ

دیا جاتا ہے تو وہ بہت جلد سخت ہو جاتا ہے۔ پانی طمانے کے وقت اس سے حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

کیلیم سلفیٹ پانی میں بہت کم حل ہوتا ہے۔ اس کے حل ہونے سے پانی میں مستقل بہاوی پس پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ مرکب کاغذ کی صنعت میں بھی کام آتا ہے۔

## دسویں فصل کے نکاتِ خصوصی

کیلیم کاربونیٹ زمین کے سطحی حصہ میں بہت عام پایا جاتا ہے۔ کیلسائیٹ (Calcite) اور اریگونیٹ (Aragonite) خالص کیلیم کاربونیٹ کی قلمی شکلیں ہیں۔

کھریا، چھونے کا پتھر، سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) سٹیلگمائیٹ (Stalagmite) ٹریورٹائن (Travertine) وغیرہ بھی کیلیم کاربونیٹ ہی کی مختلف شکلیں ہیں۔ لیکن ان شکلوں کا کیلیم کاربونیٹ خالص نہیں ہوتا۔

کھریا، چھونے کا پتھر اور مونگے، یہ تمام چیزیں بھی بیشتر کیلیم کاربونیٹ پر مشتمل ہیں۔ اور تقریباً سب کی سب ذی حیات مادہ کا ابقا ہیں۔

سنگ مرمر بھی کیلسیم کاربونیٹ ہے۔ یہ حقیقت میں پونے کا پتھر ہے جو زمین کے سطحی حصہ میں دباؤ اور حرارت کی زیادتی کے اثر سے سخت اور قلمدار ہو گیا ہے۔

چپسم (Gypsum) کیلسیم سلفیٹ ہے۔ یہ مرکب 'الاباسٹر' سائٹ سپار (Satin spar) وغیرہ کی شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ اس کو گرم کرنے سے سفید سفوف حاصل ہوتا ہے جس کو پیرسی پلستر کہتے ہیں۔ پیرسی پلستر میں تھوڑا سا پانی ملا دیا جائے تو وہ چند منٹ میں جم کر سخت ہو جاتا ہے۔

## دسویں فصل کی مشقیں

- ۱۔ کیلسائیٹ (Calcite) کیا چیز ہے؟ اس کی شکل و صورت بیان کرو۔
- ۲۔ سٹیلکٹائیٹ (Stalactite) اور سٹیلگمائیٹ (Stalagmite) سے کیا مراد ہے؟ یہ چیزیں کس طرح بنتی ہیں؟ اور کس چیز پر مشتمل ہوتی ہیں؟
- ۳۔ کیلسیم کاربونیٹ کی تین ایسی شکلیں بیان کرو جو قدرتی طور پر پائی جاتی ہوں۔
- ۴۔ کھریا کے اوپر سے یا اُس کے وجود میں سے ہو کر جو پانی گزرتا ہے اُس پر کھریا کیا اثر کرتی ہے؟

۵۔ تم کس طرح ثابت کرو گے کہ چُونے کا پتھر،  
 سنگ مرمر اور کیلسائیٹ ( Calcite ) ماہیت کے اعتبار  
 سے سب ایک ہی چیز ہیں ؟

۶۔ ہم چُونے کے پتھر کو ہائیڈروکلورک  
 ( Hydrochloric ) ترشہ میں حل کرنا اور پھر حاصل شدہ محلول  
 کو تبخیر کرنا چاہتے ہیں۔ بتاؤ اس عمل سے کیا کیا چیزیں  
 حاصل ہوں گی۔ ان چیزوں کی صورت شکل اور خاصیتوں  
 سے بحث کرو۔

۷۔ کیلسیم سلفیٹ ( Calcium sulphate ) کون  
 کون سی شکلوں میں قدرتی طور پر پایا جاتا ہے ؟  
 ۸۔ پیرسی پلستر کے خواص اور استعمال بیان کرو۔



# گیارہویں فصل

## سلیکا

SILICA

سلیکا ————— زمین کے سطحی حصہ میں کیلشیم کاربونیٹ ( Calcium carbonate ) سے بھی زیادہ اُس مرکب کی بہتات ہے جس کو سلیکا ( Silica ) کہتے ہیں۔ یہ مرکب 'عنصر سلیکون ( Silicon )' کا آکسائیڈ ہے۔ سلیکون کو جو کچھ اہمیت حاصل ہے وہ سب اس کے مرکبات کی وجہ سے ہے۔ سلیکا بہت سے معدنیات اور بہت سی چٹانوں کا جز ہے۔ ان چیزوں میں دھاتی آکسائیڈز ( Oxides ) کے ساتھ

لہ آکسائیڈ کی جگہ۔

سلیکا کے ترکیب کھانے سے سلیکیٹس (Silicates) بن گئے ہیں۔ سلیکا کی کثرت کا یہ عالم ہے کہ زمین کے سطحی حصہ میں آزادی کی حالت میں اور دوسری چیزوں کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہونے کی حالت میں جتنا کچھ موجود ہے اگر اُس سب کو محسوب کر لیا جائے تو وزناً زمین کے سطحی حصہ کے نصف سے زیادہ ہوگا۔ خالص سلیکا قلبی بھی پایا جاتا ہے اور نقلمی بھی۔

### ۷۔ قلبی سلیکا

اس کی دو قلبی شکلیں معلوم ہیں۔ ان میں ایک ٹریڈیمائیٹ (Tridymite) ہے جو چنداں اہم نہیں۔ اور دوسرا گارپتھر ہے جو بہت سے مقامات پر پایا جاتا ہے۔ اور نہایت دلچسپ چیز ہے۔ گارپتھر اگر بالکل صاف اور شفاف ہو تو اس کو بلور کہتے ہیں۔ یہی برازیلی پیبل (Pebble) بھی ہے جس سے عینک وغیرہ کے عدسے بنائے جاتے ہیں۔ گارپتھر میں کبھی کبھی کسی وزنی دھات کا آکسائیڈ بھی موجود ہوتا ہے۔ اس سے



گار پتھر رنگین ہو جاتا ہے۔  
 بہت سی ریتیں کلیثہ گار پتھر کے دانوں  
 پر مشتمل ہوتی ہیں۔ یہ دانے پانی کے اندر ایک  
 دوسرے کے ساتھ متواتر رگڑ کھاتے رہنے سے  
 کم و بیش گول ہو جاتے ہیں۔ جب ریت کسی گچ  
 کے سے مادہ کی مداخلت سے اور بہت سے دباؤ  
 کے اثر سے مجتمع ہو جاتی ہے تو اس سے ریت  
 کا پتھر بن جاتا ہے۔

### ۳۸۔ نقلا سلیکا

نقلا سلیکا چالسیڈونی (Chalcedony) اور اس کی  
 مختلف قسموں کی شکل میں، یشب اور اس کی مختلف قسموں  
 کی شکل میں اور دودیا پتھر کی شکل میں پایا جاتا ہے۔  
 چالسیڈونی سب رنگوں میں ملتا ہے۔ اس  
 کو اکثر گار پتھر اور دودیا پتھر کا آمیزہ سمجھا جاتا ہے۔  
 انگوٹھی کے نگینوں کے لئے جو سُرخ پتھر استعمال کیا جاتا ہے  
 اور کارنیلین (Carnelian) کے نام سے مشہور ہے وہ یہی  
 چیز ہے۔

سنگ عقیق بھی چالسیڈونی (Chalcedony)  
 ہی کی ایک شکل ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ

عقیق رنگ بہ رنگ ہوتا ہے اور اُس پر مختلف رنگوں کی دھاریاں بھی بنی ہوتی ہیں۔

چتقاق کا رنگ عموماً سیاہ یا سیاہی مائل ٹیالا

ہوتا ہے۔ اس شکل کا سلیکا بعض بعض مقامات پر کھریا کی ڈلیوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ بھی چالسیدونی ہی کی ایک شکل ہے۔

یشب، غیر خالص سلیکا ہے۔ یہ غیر شفاف

ہوتا ہے۔ اور اس کا رنگ سُرخ، بُھورا یا زرد ہوتا ہے۔

دُودیا پتھر ————— اس شکل کا سلیکا

بھی ایک قدرتی چیز ہے۔ اس میں ہمیشہ پانی کی کچھ نہ کچھ مقدار موجود ہوتی ہے۔ محققین کا خیال ہے

کہ اس میں کچھ گار پتھر ہوتا ہے۔ اور کچھ نقلما سلیکا

(Silica)۔ دُودیا پتھر اکثر زیوروں میں استعمال

ہوتا ہے۔ ایک قسم کے دُودیا پتھر کی چمک میں

قوس و قزح کے رنگوں کی نہایت عمدہ جھلک

پائی جاتی ہے۔ اس قسم کے دُودیا پتھر کو قیمتی دُودیا پتھر کہتے ہیں۔

گیارہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

سلیکا (Silica) کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate)

سے بھی زیادہ کثرت سے پایا جاتا ہے۔ یہ مرکب زمین کے سطحی حصہ میں آزاد بھی ملتا ہے اور دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ اس کے ترکیب کھانے سے سیلیکیٹ (Silicate) بھی بن گئے ہیں۔ ان دونوں شکلوں میں جتنا سیلیکا موجود ہے اُس سب کے وزن کو دیکھا جائے تو وہ زمین کے سطحی حصہ کے وزن کے نصف سے بھی قدرے زیادہ ہے۔

آزادی کی حالت میں سیلیکا (Silica) قلمی بھی ملتا ہے اور نقلما بھی۔ اس کی دو قلمی شکلیں معلوم ہیں :-

۱۔ ٹریڈیمائیٹ (Tridymite)۔ یہ چنداں اہم نہیں۔

۲۔ گارپتھر۔ یہ کثرت سے پایا جاتا ہے۔ اور دلچسپ بھی ہے۔

بہت سی ریتیں گلیٹ گارپتھر کے دانوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔

نقلما سیلیکا تین شکلوں میں پایا جاتا ہے :-

۱۔ چالسیڈونی (Chalcedony)

۲۔ یشب

۳۔ دُودیا پتھر  
( Carnelian ) 'عقیق' اور چقماق  
چالسیڈونی ( Chalcedony ) ہی کی مختلف شکلیں ہیں۔

## گیارہویں فصل کی مشقیں

- ۱۔ سیلیکا ( Silica ) کیا چیز ہے ؟ قدرتی طور پر یہ چیز کس حالت میں پائی جاتی ہے ؟
- ۲۔ چقماق اور گار پتھر میں کیا فرق ہے ؟ کیا ان میں کسی بات کی مشابہت بھی ہے ؟
- ۳۔ سیلیکا کی جو شکلیں قدرتی طور پر پائی جاتی ہیں ان کا مختصر سا حال بیان کرو۔
- ۴۔ تین ایسے معدنیات کا نام لو جو سیلیکا ( Silica ) پر مشتمل ہوں۔ یہ بھی بیان کرو کہ ان کی کون کون سی خصوصیتوں کو نگاہ میں رکھ کر تم ان کو ایک دوسرے سے تمیز کرو گے۔
- ۵۔ سیلیکا اور سیلیکیٹ ( Silicate ) میں کیا فرق ہے۔

۶۔ ریت کا پتھر کس طرح بنتا ہے ؟

# بارہویں فصل

## سوڈیم

SODIUM

### ۳۹۔ سوڈیم اور اُس کے مرکب

۱۔ سوڈیم کا عمل پانی پر — دیکھو دفعہ ۱۴ — تجربہ ۳۷ (صفحہ ۹۴)۔

۲۔ گلابر نمک یا سوڈیم سلفیٹ —  
اس نمک کی چند قلیں لے کر گرم کرو۔ دیکھو ان میں سے  
کتنا بہت سا پانی نکلتا ہے۔ اس نمک کا گرم سیر شدہ  
محلول تیار کرو۔ پھر اس محلول کو صراحی میں ڈال کر صراحی کو  
پورے سکون میں ٹھنڈا ہونے کے لئے رکھ دو۔ کچھ دیر  
کے بعد اس ٹھنڈے محلول میں سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate)

کی ایک چھوٹی سی قلم ڈالو۔ دیکھو محلول میں فوراً قلماء کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ اور اس کے ساتھ ہی بہت سی حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

۳۔ کاوی سوڈا یا سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ ————— ٹھنڈے پانی میں اتنا چونا ڈالو کہ

ہلانے سے پانی دودیا ہو جائے۔ پھر اس مایع کا کچھ حصہ ایک پیالی میں رکھو۔ اور اس میں کپڑے دھونے کے سوڈے کی چند قلمیں ڈالو۔ اور چونے اور سوڈے کے اس آمیزہ کو چار پانچ دقیقوں تک جوش دو۔ اس کے بعد مایع کے گدلاپن کو یہ نشین ہو جانے دو۔ جب اوپر کا مایع صاف ہو جائے تو اسے احتیاط کے ساتھ نکال لو اور یہاں تک تبخیر کرو کہ خشک ہو جائے۔ دیکھو اس محلول سے ایک سخت سفید ٹیوس حاصل ہوتا ہے۔ یہ ٹیوس سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ ( Sodium hydroxide ) ہے۔ اس کو ہوا میں رکھ دو تو وہ بہت جلد ہوا سے رطوبت جذب کر لیتا ہے۔ پانی میں حل کرنے سے جو اس کا محلول بنتا ہے اس کے چھونے سے صابن کا سا احساس پیدا ہوتا ہے۔ اس کا مزا بہت تلخ ہوتا ہے۔

۴۔ کپڑے دھونے کا سوڈا ————— کپڑے دھونے کے سوڈے کی چند قلموں کو گرم کرو۔ دیکھو ان سے بھی بہت سا پانی نکلتا ہے۔ اس سوڈے کو

پانی میں حل کرو۔ اور پھر لٹمس کاغذ سے اس کے محلول کا امتحان کرو۔ یہ بھی دیکھ لو کہ ہلکایا ہوا ترشہ کپڑے دھونے کے سوڈے پر کیا عمل کرتا ہے۔

سوڈیم ————— اس دھات کا نام تم اس سے پہلے بھی سُن چکے ہو۔ یہ ایک نرم اور چاندی کے سے رنگ کی دھات ہے جو ہوا میں رکھنے سے بہت جلد آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اس لئے اس کو بوتلوں کے اندر معدنی تیل میں رکھنا چاہئے کیونکہ معدنی تیل میں آکسیجن نہیں ہوتی۔ یہ دھات چاقو سے بہ آسانی کٹ جاتی ہے۔ ہوا اور آکسیجن میں بہت جلد جل اُٹھتی ہے۔ اور اس کے جلنے سے زرد شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

سوڈیم ( Sodium ) دوسرے عناصر کے ساتھ بہت آسانی اور تیزی سے ترکیب کھاتا ہے۔ اس لئے اس کو دوسرے عناصر کی گرفت سے آزاد کرنا بہت مشکل ہے۔ چنانچہ پگھلتے ہوئے کاوی سوڈے کی برق پاشیدگی کے لئے ڈیوٹی کو بہت طاقتور برقی رو استعمال کرنا پڑی تھی۔

سوڈیم تیار کرنے کے لئے آج کل معمولی نمک کے ساتھ دوسرے کلورائیڈ ( Chloride )

ملائے جاتے ہیں۔ اور پھر اس آمیزہ کو پگھلا کر برق  
پاشیدہ کیا جاتا ہے۔

سوڈیئم ایک ایسا عنصر ہے کہ اس کے مرکبات  
بہ کثرت پائے جاتے ہیں۔ اس کا سب سے زیادہ عام  
مرکب معمولی نمک ہے جو سوڈیئم اور کلورین کے  
ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے۔ سوڈیئم نائٹریٹ  
( Sodium nitrate ) بھی عام پایا جاتا ہے۔ یہ

سوڈیئم اور نائٹریک ( Nitric ) ترشہ کا نمک ہے۔ اس کو  
چلی سالٹ پیٹر ( Chile Saltpetre ) بھی کہتے ہیں۔ یہ  
نمک چلی اور پیرو کے ملکوں میں بہ کثرت ملتا ہے۔ اور  
بعض اقسام کے چٹانی مادوں میں بھی پایا جاتا ہے۔  
معمولی نمک ————— یہ نمک سوڈیئم

اور کلورین کا مرکب ہے۔ اس کا کییمیائی نام سوڈیئم  
کلورائیڈ ( Sodium chloride ) ہے۔ تفصیل کے لئے

دیکھو چھٹی فصل۔  
گلابرنک ————— اس نمک کا کییمیائی

نام سوڈیئم سلفیٹ ( Sodium sulphate ) ہے۔ یہ نمک  
معمولی نمک کو سلفیورک ( Sulphuric ) ترشہ کے  
ساتھ گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ ہائیڈرو کلورک

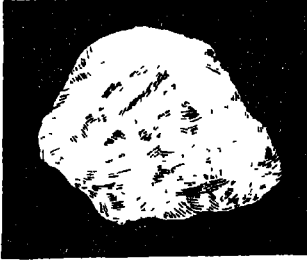


(Hydrochloric) ٹرشد کی تیاری (صفحہ ۱۷۵) میں جو چیز صُراحی کے اندر باقی رہ جاتی ہے وہ یہی نمک ہے۔ گلاب نمک میں ۵۶ فی صدی کے قریب قلمائو کا پانی ہوتا ہے۔ جب یہ نمک ہوا میں رکھا جاتا ہے تو قلمائو کا پانی اس سے خارج ہو جاتا ہے۔ اور بے رنگ شفاف قلموں پر سفید سفید سفوف بن جاتا ہے۔ گرم کرنے سے اس کی قلمیں پگھل جاتی ہیں۔ اور ۱۰۰° م پر اُن کا تمام قلمائو کا پانی نکل جاتا ہے۔ اس طرح یہ نمک سفید نابید کا سفوف میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) بعض قدرتی پانیوں میں بھی پایا جاتا ہے۔ اور اب سے پہلے دوا کے طور پر بہت استعمال ہوتا تھا۔

کپڑے دھونے کا سوڈا

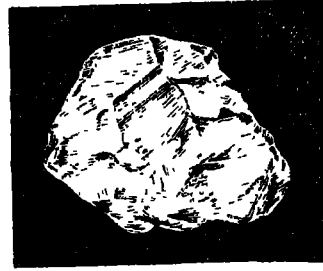
اس کا کیمیائی نام سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ہے۔ اس نمک کی بڑی بڑی شفاف قلمیں (شکل ۵۱) بنتی ہیں جن میں تقریباً ۶۳ فی صدی پانی ہوتا ہے۔ ہوا میں رکھنے سے یہ قلمیں بہت جلد اس پانی کو کھو دیتی ہیں۔ اور پھر ان کا سفید رنگ 'باریک' سفوف بن جاتا ہے۔ گرم کرنے سے بھی ان کا یہی حال ہوتا ہے۔ شکل ۵۲ پر غور کرو۔ اس میں ان قلموں کی وہ

صورت دکھائی گئی ہے جو ہوا میں رکھنے سے پیدا



شکل ۵۲

سوڈے کی قلمیں ہوا میں کھول کر  
رکھنے کے بعد  
(فوٹو کی نقل)



شکل ۵۱

سوڈے کی تازہ قلمیں  
(فوٹو کی نقل)

ہوتی ہے۔

سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) پانی میں  
بہت قابل حل ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ گرام پر ۱۰۰ حصّہ پانی میں ۴۵ حصّہ  
اس نمک کی قلمیں حل ہو جاتی ہیں۔ اس کے محلول  
کو چھو کر دیکھا جائے تو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔  
یہ نمک سرخ لٹمس کو نیلا کر دیتا ہے۔ اس سے  
ظاہر ہے کہ یہ نمک ترشوں کی تعدیل کر دیتا ہے۔  
اس تعدیل کے دوران میں کاربن ڈائی آکسائیڈ  
(Carbon dioxide) آزاد ہوتا ہے۔

اس نمک کی صنعت بہت بڑی صنعت ہے۔

اس کے تیار کرنے کے دو قاعدے ہیں جن کی تفصیل کا سمجھنا ابھی تمہاری بساط سے باہر ہے۔ تمہارے لئے سروسٹ اتنی سی بات کا جان لینا کافی ہوگا کہ دونوں قاعدوں میں سوڈا معمولی نمک سے بنایا جاتا ہے۔

ان دو قاعدوں میں سے ایک لیمبلائنگ کا قاعدہ ہے۔ اس میں معمولی نمک سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔ اور اس طرح جو سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) پیدا ہوتا ہے اُس کو چُونے کے پتھر اور کوئلے کے آمیزہ میں ملا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ پھر اس طرح جو کچھ حاصل ہوتا ہے اُس میں سے سوڈے کو گرم پانی میں حل کر لیتے ہیں۔ سوڈا تیار کرنے کا دوسرا قاعدہ یہ ہے کہ معمولی نمک کے طاقتور محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور امونیا (Ammonia) گزارتے ہیں۔ اس طرح سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) بن جاتا ہے۔

سوڈیم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate) معمولی سوڈیم کاربونیٹ کے محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ

( Carbon dioxide ) گزرنے سے تیار ہوتا ہے ۔

اس نمک سے بے رنگ شفاف قلمیں بنتی ہیں ۔  
یہ قلمیں زبان پر رکھی جائیں تو زبان کو ٹھنڈک محسوس  
ہوتی ہے ۔ اس نمک کو خوب گرم کیا جائے تو اس  
میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتا ہے ۔ اور وہ  
خود معمولی کاربونیٹ ( Carbonate ) میں بدل جاتا ہے ۔

کاوی سوڈا ————— اس مرکب کو

سوڈیئم ہائیڈریٹ ( Sodium hydrate ) اور سوڈیئم

ہائیڈر آکسائیڈ ( Sodium hydroxide ) بھی کہتے ہیں ۔

سوڈیئم ( Sodium ) اور پانی کے تعامل سے یہی مرکب  
حاصل ہوتا ہے ۔ سوڈیئم کو پانی میں حل کرنے سے  
جو محلول بنتا ہے اُس کو تنخیر کیا جائے تو وہ گاڑھا ہو  
جاتا ہے اور اُس کا قوام تیل کا سا معلوم ہوتا ہے ۔  
اگر محلول کافی مُرکِز ہو تو اس سے کاوی سوڈے کی  
قلمیں بننے لگتی ہیں ۔

عملی طور پر کاوی سوڈا ایک ایسے قاعدہ سے

تیار کیا جاتا ہے جو قاعدہٴ بالا کے مقابلہ میں بہت سستا

ہے ۔ اس میں سوڈیئم کاربونیٹ اور چُونے کو پانی میں

ڈاکر جوش دیتے ہیں ۔ پھر کچھ دیر تک سکون کی حالت

میں رکھ دیتے ہیں کہ گادِ تہ نشین ہو جائے ۔ یہ گاد

کھریا پر مشتمل ہوتا ہے ۔ اور اس کے اوپر جو صاف

مائع آ جاتا ہے وہ کاوی سوڈے کا محلول ہے۔ اس محلول کو گاد سے جدا کر کے تبخیر کے عمل سے مرکز کر لیتے ہیں۔ اور پھر اس کو ٹھوس بننے کے لئے ساپنوں میں رکھ دیتے ہیں۔ ان ساپنوں میں کاوی سوڈے کی لمبی لمبی ڈلیا بن جاتی ہیں۔

کاوی سوڈا ایک طاقتور قلعوی چیز ہے جو جلد پر ڈالی جائے تو جلد کو کھا جاتی ہے۔ یا یوں کہو کہ جلد پر اس سے داغ پڑ جاتا ہے۔ اسی بنا پر اس کو کاوی کہتے ہیں۔ یہ مرکب ہوا سے بہت جلد رطوبت جذب کر لیتا ہے۔ اور اگر بند بوتلوں میں نہ رکھا جائے تو آخر کار اس میں اتنی رطوبت آ جاتی ہے کہ وہ گھل کر مائع ہو جاتا ہے۔ ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو بھی بہت جذب کرتا ہے۔ اور اس طرح اُس کی سطح پر بالڈریج سوڈیئم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی تہ بن جاتی ہے۔

کاوی سوڈا صابن کاغذ اور نشاستہ کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ اور دارالتجربہ میں بھی بہت کام آتا ہے۔

## بارہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

سوڈیئم (Sodium) ایک نرم دھات ہے

جس کو آکسیجن سے بہت رغبت ہے۔ اس کو معدنی تیل میں رکھنا چاہئے۔ یہ دھات پانی کو تحلیل کر کے اُس کی ہائیڈروجن کو آزاد کر دیتی ہے۔

آکسیجن اور ہوا میں یہ دھات بخوبی جلتی ہے۔ اور اس کے جلنے سے زرد شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

معمولی نمک \_\_\_\_\_ دیکھو چھٹی فصل۔

گلابر نمک \_\_\_\_\_ اس کا کیمیائی نام

سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) ہے۔ معمولی نمک

اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے آمیزہ کو گرم کرنے سے

تیار ہوتا ہے۔ یہ نمک سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate)

کی صنعت میں بھی بنتا ہے۔ اس کی ایک بڑی خصوصیت

یہ ہے کہ پانی میں بہت قابل حل ہے۔ علاوہ بریں اس

میں قلماء کا پانی بہت ہوتا ہے۔

کپڑے دھونے کا سوڈا \_\_\_\_\_

اس کا کیمیائی نام سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ہے۔

اس کی قلمیں بڑی بڑی اور بے رنگ ہوتی ہیں جو پانی میں

بہت قابل حل ہیں۔ ان میں بھی قلماء کا پانی بہت ہوتا

ہے۔

یہ نمک ترشوں کی تبدیل کر دیتا ہے۔ اور اس

عمل کے دوران میں اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) آزاد ہوتا ہے۔

کادی سوڈا ————— اس کو سوڈیم ہائیڈر  
 آکسائیڈ ( Sodium hydroxide ) اور سوڈیم ہائیڈریٹ  
 ( Sodium hydrate ) بھی کہتے ہیں۔ یہ مرکب ایک  
 نہایت طاقتور قلی ہے۔ اس کے محلول کو چھونے سے  
 ہاتھ کو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔ اس سے جلد  
 پر داغ پڑ جاتا ہے۔ اسی بناء پر اس کو ککادی  
 کہتے ہیں۔ صابن، کاغذ، وغیرہ کی صنعت میں  
 بہت کام آتا ہے۔ دارالتجربہ میں بھی بہت استعمال  
 ہوتا ہے۔

## بارہویں فصل کی مشقیں

- ۱۔ جب سوڈیم کو پانی میں ڈالتے ہیں تو کیا ہوتا  
 ہے؟ اور کونسی چیز بنتی ہے؟
- ۲۔ گلابرنگ کے موٹے موٹے خواص بیان  
 کرو۔
- ۳۔ کپڑے دھونے کے سوڈے کی صنعت  
 اور اس کے خواص پر ایک مختصر سا مضمون  
 لکھو۔
- ۴۔ کادی سوڈا کہاں کہاں استعمال ہوتا

ہے؟

۵۔ سوڈیئم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate)

کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

۶۔ سوڈیئم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate)

کو گرم کرنے سے کیا نتیجہ پیدا ہوتا ہے؟

۷۔ سوڈیئم کاربونیٹ کا بازاری نام کیا ہے؟

یہ مرکب، ترشوں پر کیا عمل کرتا ہے؟





# تیرہویں فصل

## پوٹاشیئم

POTASSIUM

### ۴۰۔ پوٹاشیئم اور اُس کے مرکب

- ۱۔ پوٹاشیئم کا عمل پانی پر ————— دفعہ ۱۵  
(صفحہ ۹۴) کے تجربہ ۱۷ میں سوڈیئم کی بجائے اب پوٹاشیئم (Potassium) استعمال کرو۔ دیکھو یہاں بھی وہی نتائج پیدا ہوتے ہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں تعامل زیادہ تند ہے۔ اور ہائیڈروجن، پانی میں سے زیادہ تیزی کے ساتھ آزاد ہوتی ہے۔  
تبادل کی تندی سے ظاہر ہے کہ اس تجربہ میں سوڈیئم والے تجربہ سے بھی زیادہ محتاط رہنا چاہیئے۔
- ۲۔ پوٹاشیئم کلورائیٹ ————— اس نمک پر

دفعہ ۱۲ کے تجربات 'ع'، 'د' اور 'س' (صفحہ ۶۹) اس مقام پر پھر کرو۔

۳۔ کاوی پوٹاش یا پوٹاشیم ہائیڈر آکسائیڈ

— دفعہ ۳۹ (صفحہ ۲۷۷) کے تجربہ 'س' میں سوڈیم کاربونیٹ

کی بجائے پوٹاشیم کاربونیٹ (Potassium carbonate) استعمال

کرو۔ دیکھو سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide)

اور پوٹاشیم ہائیڈر آکسائیڈ (Potassium hydroxide) میں کتنی قریب کی مشابہت ہے۔

۴۔ شورہ، سالٹ پیئر، یا پوٹاشیم نائٹریٹ

— اس چیز کو تم نائٹریک (Nitric) ترشہ کی

تیاری میں استعمال کر چکے ہو۔ اس میں آکسیجن کی بہت

سی مقدار موجود ہوتی ہے۔ یہ واقعہ ہم کئی طرح ثابت

کر سکتے ہیں :-

(ا) شورہ کی کچھ قلمیں امتحانی نلی میں لے کر

گرم کرو۔ جب قلمیں بگھل جائیں تو اس مائع میں کوئلے

کا چھوٹا سا ٹکڑا ڈالو۔ دیکھو کوئلہ خوب تیزی سے جلتا

ہے۔ اس تجربہ میں کوئلے کی بجائے تم گندک بھی

استعمال کر سکتے ہو۔ اس صورت میں بھی وہی نتیجہ

پیدا ہوتا ہے۔

(ب) شورہ کو پانی میں حل کر کے اس کا

سیر شدہ محلول تیار کرو۔ پھر تقطیری کاغذ کو اس محلول سے

بھگو کر خشک کر لو۔ جب کاغذ خشک ہو جائے تو اُس کے کنارے کو شعلہ دکھا دو۔ دیکھو کاغذ جہاں تک محلول سے بھگو یا گیا تھا وہاں تک بہت جلد جل جاتا ہے۔ اور شعلہ کی بجائے چمکتی ہوئی آگ کا خط نظر آتا ہے۔

### ۵۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ

(۹) امتحانی نلی میں پانی لے کر اُس میں پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کی دو تین قلمیں ڈالو۔ دیکھو یہ قلمیں جوں جوں پانی میں ڈوبتی ہیں اور حل ہوتی ہیں ان کے حل ہونے سے کیسا خوبصورت اُودا سا رنگ پیدا ہوتا جاتا ہے۔

(ب) پوٹاشیم پرمینگانیٹ کی چند قلموں کو امتحانی نلی میں ڈال کر گرم کرو۔ دیکھو اس کو گرم کرنے سے آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔ لکڑی کی سُلگتی ہوئی کچھتی سے آکسیجن کا امتحان ہو سکتا ہے۔

پوٹاشیم ————— اس دھات کو خواص کے اعتبار سے سوڈیم (Sodium) کے ساتھ بہت مشابہت ہے۔ ہاں ایک خاص بات جو اس کتاب میں بیان کی جاسکتی ہے اور جس کو ہم اس درجہ پر ان دونوں دھاتوں کا مابہ الامتیاز قرار دے سکتے ہیں وہ یہ ہے کہ آکسیجن سے جتنی رغبت سوڈیم کو ہے

پوٹاشیم (Potassium) کو اُس سے زیادہ ہے۔ اس لئے اس کی تخلیص بھی سوڈیم سے زیادہ مشکل ہے۔ یہ دھات بھی سوڈیم ہی کی طرح منکشف ہوئی تھی۔ اور وسیع پیمانہ پر ویسے ہی قاعدہ سے تیار کی جاتی ہے۔ پوٹاشیم نرم اور چمکدار دھات ہے جو سوڈیم سے بھی زیادہ جلد آکسیجن سے ترکیب کھا جاتی ہے۔ اس لئے اس کی چمکدار سطح جلد ترشیلی ہو جاتی ہے۔ اس کو بھی معدنی تیل میں ڈال کر رکھتے ہیں۔

اس دھات کو جب پانی میں ڈالتے ہیں تو اس کے تعامل سے اتنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ پانی سے جو ہائیڈروجن آزادی پاتی ہے وہ جلنے لگتی ہے۔ اور ہائیڈروجن کے جلنے سے جو شعلہ پیدا ہوتا ہے اُس کا رنگ پوٹاشیم کے بخارات کی موجودگی کے باعث بنفشتی ہوتا ہے۔ ان دونوں باتوں کو ہنگامہ میں رکھ کر اس دھات کو سوڈیم سے تمیز کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

پوٹاشیم کاربونیٹ ————— یہ مرکب

بعض بعض نباتات سے حاصل ہوتا ہے۔ اس قسم کے نباتات کی راکھ کو پانی میں ڈال کر بخوبی ہلایا جاتا ہے۔ اس طرح راکھ میں کا پوٹاشیم کاربونیٹ (Potassium carbonate) پانی میں حل ہو جاتا ہے۔

پھر جب راکھ نیچے بیٹھ جاتی ہے تو اوپر اوپر سے صاف مائع کو لے کر تبخیر کر لیتے ہیں۔ آج کل پوٹاشیم کاربونیٹ، سٹاسفورت میں تیار کیا جاتا ہے۔ وہاں سلوائین (Sylvine) اور کینائیٹ (Kainite) کی بڑی بڑی مقداریں پائی جاتی ہیں۔ ان ہی سے کاربونیٹ بنایا جاتا ہے۔

سلوائین (Sylvine) پوٹاشیم اور میگنیشیم (Magnesium) کا دو ٹیلا کلورائیڈ (Chloride) ہے۔ اور کینائیٹ (Kainite) سلفیٹس (Sulphates) اور کلورائیڈ کا ایک پیچیدہ مرکب ہے۔

خالص پوٹاشیم کاربونیٹ سے سبے رنگ تلمیں بنتی ہیں۔ ان تلموں کو جب گرم کیا جاتا ہے تو ان میں سے پانی نکلتا ہے اور سفید تابیدہ سفوف باقی رہ جاتا ہے۔ یہ تابیدہ سفوف ہوا کی رطوبت کو بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔

پوٹاشیم کلورائیٹ ————— پوٹاشیم کلورائیٹ  
(Potassium chlorate) کا ذکر تیسری فصل میں ہو چکا ہے۔ وہاں اس نمک کو ہم نے آکسیجن تیار

کرنے کے لئے استعمال کیا تھا۔ چھٹی فصل میں بھی اس کا ذکر آیا ہے۔ اُس فصل میں یہ مرکب 'کلورین' (Chlorine) کے مرکبات کے ضمن میں بیان ہوا ہے۔

کاوی پوٹاش ————— اس کو پوٹاسیئم ہائیڈر آکسائیڈ (Potassium hydroxide) اور پوٹاسیئم ہائیڈریٹ (Potassium hydrate) بھی کہتے ہیں۔ یہ مرکب 'کاوی سوڈ' سے بہت ملتا جلتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ کاوی پوٹاش (Potash) ہوا کی رطوبت کو زیادہ جلد جذب کرتا ہے۔ کاوی سوڈ سے کی فرج کاوی پوٹاشس بھی پوٹاسیئم اور پانی کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے۔ کاوی سوڈ کی طرح کاوی پوٹاشس کو بھی ہوا سے بچا کر رکھنا چاہئے کیونکہ اس کو بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے بہت رغبت ہے۔ چنانچہ اُس کے ساتھ ترکیب کھا کر پوٹاسیئم کاربونیٹ بنا دیتا ہے۔

کاوی پوٹاشس بھی بازار میں لمبی لمبی ڈلیوں کی شکل میں بکتا ہے۔ اس کو کاوی سوڈ سے تمیز کرنے کے لئے نازک امتحان اور غور کی ضرورت ہے۔ کاوی سوڈ کی طرح کاوی پوٹاش (Potash) بھی کاربونیٹ سے تیار کیا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے پوٹاسیئم کاربونیٹ کے کھولتے ہوئے محلول میں

چونا ڈالا جاتا ہے۔ باقی عمل بجنسہ وُہی ہے جو سوڈیئم کاربونیٹ کی تیاری میں تم دیکھ چکے ہو۔

کاوی پوٹاش بھی اُن ہی کاموں میں استعمال ہوتا ہے جن میں کاوی سوڈا کام آتا ہے۔ مثلاً صابن وغیرہ کی صنعت میں بہت کچھ استعمال کیا جاتا ہے۔

سالٹ پیٹر یا شورہ ————— اس کا کیمیائی

نام پوٹاشیئم نائٹریٹ (Potassium nitrate) ہے۔ ہندوستان اور بعض اور ملکوں کی زمین میں پایا جاتا ہے۔

پیرو اور بولیویا میں جو چلی سالٹ پیٹر

(Chile Saltpetre) یعنی سوڈیئم نائٹریٹ (Sodium nitrate)

پایا جاتا ہے اُس میں پوٹاشیئم نائٹریٹ بھی ملا ہوا ہوتا ہے۔

پوٹاشیئم نائٹریٹ بیشتر ان ہی ذرائع سے حاصل کیا جاتا ہے۔

زمین سے جو پوٹاشیئم نائٹریٹ نکلتا ہے وہ پانی

میں حل کر کے مٹی وغیرہ سے جدا کر لیا جاتا ہے۔ پھر

محلول کو مرکب کرنے سے اس نمک کی قلیں بنا لیتے

ہیں۔

اس نمک کو سوڈیئم نائٹریٹ سے جدا کرنے کے لئے

ان دونوں کے مخلوط محلول میں پوٹاشیئم کلورائیڈ ملایا جاتا ہے۔

Peru

۱۰

Bolivia

۱۱

اس سے محلول میں پوٹاشیم نائٹریٹ اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) بن جاتے ہیں۔ سوڈیم کلورائیڈ چونکہ پانی میں زیادہ قابل حل ہے اس لئے پوٹاشیم نائٹریٹ کی قلبیں پہلے بنتی ہیں۔

پوٹاشیم نائٹریٹ کی قلبیں بے رنگ اور شفاف ہوتی ہیں۔ گرم کرنے سے پگھل کر صاف مائع بن جاتی ہیں۔ اور پھر زیادہ گرم کرنے سے اس مائع میں سے آکسیجن نکلنے لگتی ہے۔

پگھلے ہوئے پوٹاشیم نائٹریٹ میں گندک یا کوئلے کا ٹکڑا ڈالا جائے تو ٹکڑا جلنے لگتا ہے اور بہت تیز تیز جلتا ہے۔

شورہ (پوٹاشیم نائٹریٹ) زیادہ تر بارود اور آتشبازی کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ سوڈیم نائٹریٹ اس مطلب کے لئے بیکار ہے۔ کیونکہ وہ ہوا میں کھلا رکھنے سے ہوا کی رطوبت جذب کر لیتا ہے اور تر ہو جاتا ہے۔

بارود ————— بارود بنانے کے لئے

۷۵ حصہ شورہ، ۱۵ حصہ کوئلہ، اور ۱۰ حصہ گندک، کو احتیاط کے ساتھ بلایا جاتا ہے۔ پہلے ان چیزوں کا باریک سفوف بنا لیتے ہیں۔ پھر ہاتھ سے ان سب کو ملا دیتے ہیں۔ اور اس آمیزہ کو پانی سے تر کر کے



چکی میں خوب پیس لیتے ہیں۔ اس طرح جو کچھ حاصل ہوتا ہے اُس کو تانبے کی تختیوں کے درمیان رکھ کر تختیوں کو دبا دیتے ہیں۔ اس سے بارود کے دانے بن جاتے ہیں۔ پھر ان دانوں کو تیز تیز چکر کھاتے ہوئے روٹنگوں میں ڈال دیتے ہیں۔ ان میں یہ دانے گھس گھس کر مجلا ہو جاتے ہیں۔

بارود کی طاقت اس بات کا نتیجہ ہے کہ ایک بہ یک بہت بڑے حجم کی گیس پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ گیس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور نائٹروجن پر مشتمل ہوتی ہے۔

بارود کی ترکیب اس طرح معلوم ہو سکتی ہے کہ بارود کو کھولتے ہوئے پانی میں ڈال کر اُس کے شورہ کو حل کرو۔ پھر تقطیر کے عمل سے اس محلول کو جدا کر لو۔ جو کچھ حل ہونے سے باقی بچ رہے اُس کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ڈالو۔ کاربن ڈائی سلفائیڈ گندک کو حل کر لیگا۔ اور کاربن (کوئلہ) باقی رہ جائیگا۔

پوٹاشیم پرمینگانیٹ ————— نینگانیز

ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) پوٹاشیم کلورائیٹ

(Potassium chlorate) اور کاوی پوٹاش کو ملا کر گرم

کرنے سے پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate)

بن جاتا ہے۔ ان چیزوں کے گرم کرنے سے جو کالے سے رنگ کی چیز حاصل ہوتی ہے اُس کو پانی میں ڈال کر جوش دیتے ہیں۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ پھر اس محلول کو باقی چیزوں سے جدا کر کے تیخیر کرتے ہیں۔ اس طرح پوٹاشیم پرمینگانیٹ کی قلمیں بن جاتی ہیں۔

پوٹاشیم پرمینگانیٹ سے چھوٹی چھوٹی سُرخ مائل اودے رنگ کی قلمیں بنتی ہیں بن میں سیاہی کی جھلک پائی جاتی ہے۔ یہ قلمیں پانی میں حل ہو جاتی ہیں۔ ان کے حل ہونے سے بہت گہرے رنگ کا محلول بنتا ہے۔

پوٹاشیم پرمینگانیٹ، دارالتجربہ میں بہت کام آتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس کی آکسیجن بہت جلد آزاد ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اس کو تنہا گرم کرو یا سلفیورک (Sulphuric) ٹرسہ کے ساتھ ملا کر دونوں صورتوں میں اس سے آکسیجن حاصل ہوتی ہے۔

یہ مرکب تعفن اور تعدیہ کا دافع ہے۔

سوڈیم پرمینگانیٹ (Sodium permanganate)

اس مرکب سے بہت ملتا جلتا ہے۔ اس کے محلول کو ”کانڈی“ کا دافع تعدیہ سیال“ کہتے ہیں۔

## تیرہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

پوٹاشیئم دھات، سوڈیئم سے بہت ہلکی جلتی ہے۔ پانی کے ساتھ بہت تندِ تعامل کرتی ہے۔ اور اس تعامل میں جو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے وہ فوراً جلنے لگتی ہے۔

پوٹاشیئم کلوریٹ ————— دیکھو چھٹی فصل۔  
 کاوی پوٹاش ————— اس کو

پوٹاشیئم ہائیڈر آکسائیڈ ( Potassium hydroxide ) اور  
 پوٹاشیئم ہائیڈریٹ ( Potassium hydrate ) بھی کہتے  
 ہیں۔ یہ مرکب، کاوی سوڈے سے بہت ملتا جلتا ہے۔  
 اس لئے ان دونوں کا امتیاز بہت مشکل ہے۔

سالٹ پیٹر ————— اس کو شورہ بھی کہتے

ہیں۔ اس کا کیمیائی نام پوٹاشیئم نائیٹریٹ ( Potassium nitrate )  
 ہے۔ گرم ملکوں کی زمین میں پایا جاتا ہے۔ یہ ایک قلمدار  
 نمک ہے۔ اس کو زبان پر رکھنے سے ٹھنڈا ٹھنڈا سا مزہ  
 معلوم ہوتا ہے۔

شورہ، بارود کی صنعت میں بہت استعمال ہوتا ہے۔  
 اس کی وجہ یہ ہے کہ اس کی ترکیب میں آکسیجن کی بہت سی  
 مقدار داخل ہے۔

بارود ————— بارود، شورہ گندک اور کوئلے کا

آئینہ ہے۔ اس کی طاقت اس بات کا نتیجہ ہے کہ اس سے فوراً بہت سی گیس پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ گیس 'کاربن ڈائی آکسائیڈ' (Carbon dioxide) اور نائٹروجن (Nitrogen) پر مشتمل ہوتی ہے۔

پوٹاشیئم پرمینگنائٹ ————— یہ ایک سُرخ مائل اودے رنگ کی قلمدار چیز ہے جس میں سیاہی کی جھلک بھی پائی جاتی ہے۔ اس کی ترکیب میں بہت سی آکسیجن داخل ہے۔ اور یہ آکسیجن بہت آسانی سے جدا ہو سکتی ہے۔ یہ مرکب جب پانی میں حل کر دیا جاتا ہے تو اپنی آکسیجن کی وجہ سے ایک طاقتور دافعِ تغلیب بن جاتا ہے۔ اس کے محلول کا رنگ گہرا اودا ہوتا ہے۔

## تیرہویں فصل کی مشقیں

- ۱۔ جب پوٹاشیئم کو پانی میں ڈالتے ہیں تو کیا ہوتا ہے ؟ اور کونسی چیز بنتی ہے ؟
- ۲۔ پوٹاشیئم کاربونیٹ اور پوٹاشیئم کلوریٹ (Potassium chlorate) میں تم کس طرح تمیز کرو گے ؟
- ۳۔ شورہ زیادہ تر کہاں استعمال ہوتا ہے ؟ شورہ کو خوب گرم کر دینے کے بعد اس میں گندک کا ٹکڑا ڈالا جائے تو کیا ہوتا ہے ؟

۴۔ تمہیں کچھ بارود دے دی گئی ہے۔ تم کس طرح معلوم کرو گے کہ اس میں فی صدی شورہ کی کتنی مقدار موجود ہے۔

۵۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) سے آکسیجن حاصل کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔

۶۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ کے فوائد بیان کرو۔

۷۔ پوٹاشیم کاربونیٹ (Potassium carbonate) کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

۸۔ سالٹ پیٹر (Salt petre) کا کیمیائی نام کیا ہے؟

۹۔ سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) میں

اگر پوٹاشیم نائٹریٹ ملا ہو تو اس آمیزہ سے تم پوٹاشیم نائٹریٹ کس طرح حاصل کرو گے؟



# چودھویں فصل

## چند معروف دھاتیں

### ۴۱۔ دھاتوں کی عام خاصیتیں

- ۱۔ چند معروف دھاتیں :—
  - (ا) چاندی، تلسی، بست، سوڈیم، سیسے، تانبے، لوہے، اور پارے، پر غور کرو۔ دیکھو ان میں سے اکثر وزنی ٹھوس ہیں۔ سوڈیم (Sodium) کا یہ حال ہے کہ وہ پانی پر تیر سکتا ہے۔ اور پارا لینی ہے۔
  - (ب) یہ بات بھی نگاہ میں رکھ لو کہ یہ سب کی سب دھاتیں غیر شفاف ہیں۔ اور ان کی سطح میں ”دھاتی چمک“ پائی جاتی ہے۔ ان دھاتوں کا آئیوڈین (Iodine) سے بھی مقابلہ کرو۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ بعض ادھاتی چیزوں میں بھی چمک ہوتی ہے۔
- سونے کے ایک پتلے سے ورق کو شیشہ کی

دو تختیوں کے درمیان رکھ کر اُس کا امتحان کرو۔ دیکھو وہ شفاف ہے۔

۲۔ تمام دھاتیں عناصر نہیں ہیں۔ ————— پتیل

جرمن سلور (German silver) 'کانسی' وغیرہ کا امتحان کرو۔ یہ تمام چیزیں دھاتی عناصر کے آمیزے ہیں۔ اس قسم کے دھاتی آمیزہ کو بھسرت کہتے ہیں۔ دیکھو دھاتوں کو باہم ملا دینے سے اُن کے دھاتی خصائص زائل نہیں ہوتے۔

دھاتی عناصر ————— یوں تو تم میں سے ہر ایک کو معلوم ہوگا کہ دھات سے کیا مراد ہے۔ لیکن اس کی پوری پوری تعریف ذرا مشکل ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ عناصر کی کوئی ایسی یقینی تقسیم ممکن نہیں جس میں ایک طرف تمام دھاتی عناصر ہوں اور دوسری طرف ادھاتی عناصر۔ چنانچہ بعض عناصر کے متعلق تو ہم صاف صاف فیصلہ کر سکتے ہیں کہ وہ دھاتی ہیں یا ادھاتی۔ مثلاً ہم صاف بتا سکتے ہیں کہ سونا دھات ہے اور آکسیجن ادھات۔ اور یہ بھی بتا سکتے ہیں کہ یہ دونوں چسبیں کن کن باتوں میں ایک دوسری سے اختلاف رکھتی ہیں۔ لیکن بعض عناصر ایسے بھی ہیں جن میں دھاتی خواص بھی پائے جاتے ہیں اور وہ خواص بھی پائے جاتے ہیں جو ادھاتوں سے مخصوص ہیں۔ چنانچہ آرسینک (Arsenic) اسی قسم کے عناصر کی ایک مثال ہے۔

بہر کیف ہم کہہ سکتے ہیں کہ دھاتوں میں مندرجہ ذیل خواص پائے جاتے ہیں۔ لیکن یہ بھی یاد رکھنا چاہئے کہ ان تمام باتوں کے ساتھ ساتھ مستثنیات بھی ہیں۔

### دھاتوں کے خواص

۱۔ دھاتوں میں ایک خاص طرح کی چمک پائی جاتی ہے جسے عام طور پر ہم ”دھاتی چمک“ ہی کے نام سے تعبیر کر سکتے ہیں۔ لیکن اس کے ساتھ ہی یہ بات بھی یاد رکھنا چاہئے کہ آئیوڈین (Iodine) اور گریفائیٹ (Graphite) میں بھی یہی چمک موجود ہے۔ اور یہ دونوں چیزیں یقیناً ادھاتی عناصر میں شامل ہیں۔

۲۔ دھاتیں غیر شفاف ہیں۔ لیکن سونے کے ورق اگر باریک ہوں تو وہ روشنی کے لئے شفاف ہو جاتے ہیں۔

۳۔ دھاتیں بہت کشیف چیزیں ہیں۔ یا یوں کہو کہ ان کی کشافتِ اضافی بہت زیادہ ہوتی ہے۔ لیکن سوڈیم (Sodium) اور پوٹاشیم (Potassium) کا یہ حال ہے کہ وہ پانی پر تیرتے رہتے ہیں حالانکہ وہ دونوں دھاتیں ہیں۔

۴۔ دھاتیں سب کی سب حرارت اور برق کی عمدہ موصل ہیں۔

۵۔ دھاتیں آکسیجن کے ساتھ یا آکسیجن اور



ٹائیڈروجن دونوں کے ساتھ ترکیب کھا کر اساسیں بناتی ہیں اور اساسیں ٹریشوں کی تعدیل کر دیتی ہیں۔

بھرت — دھاتیں سب کی سب

عناصر نہیں ہیں بلکہ وہ معروف دھاتیں جو عام طور پر بہت استعمال ہوتی ہیں ان میں بہت سی وہ بھی ہیں جو دھاتی عناصر کو بنا کر آمیزوں کے طور پر تیار کی جاتی ہیں۔ اس قسم کی دھات کو بھرت کہتے ہیں۔

کسی بھرت میں اگر ایک دھات پارا ہو تو اس بھرت کو ملغم کہتے ہیں۔

ذیل کی فہرست میں چند بھرتوں کے نام درج کئے گئے ہیں۔ اور ان کے مقابل میں یہ بھی لکھ دیا گیا ہے کہ وہ کون کون سی دھاتوں کا آمیزہ ہیں۔

اجزاء

ٹانبا اور قلعی

ٹانبا اور جست

ٹانبا، قلعی، کچھ جست، اور کچھ سیسا

ٹانبا اور نیکل (Nickel)

ٹانبا اور قلعی

قلعی اور سیسا

قلعی اور سیسا

سیسا، قلعی، اور آنتیمونی (Antimony)

بھرت

گھڑیال کی دھات

بیتل

کانسی

جرمن سلور (German silver)

توپ کی دھات

پیوٹر (Pewter)

ٹانکے کی دھات

ٹائیپ کی دھات

## ۴۲۔ سیسا

### ۱۔ سیسے کے خواص

(ا) سیسے کو کھرج کر دیکھو۔ اور اُس کی دھاتی سطح ملاحظہ کرو۔ ضمناً یہ بھی دیکھ لو کہ سیسا فولاد سے بہت نرم ہے۔  
(ب) حسبِ قاعدہ سیسے کی کثافتِ اضافی معلوم کرو۔  
(ج) سیسے کے تاروں اور اُس کی چادروں پر غور کرو۔  
بتاؤ ان شکلوں میں آنے کے لئے سیسے میں کون کون سے خواص موجود ہونا چاہئیں۔

### ۲۔ سیسے کو ہوا میں گرم کرنا

(ا) سیسے کو لوہے کے چیمے میں ڈال کر پگھلاؤ۔ اور پھر اس پگھلی ہوئی دھات کو ریت کے بنے ہوئے ساپچے میں ڈالو۔

(ب) اب اور سیسا لے کر پگھلاؤ۔ اور پگھلی ہوئی دھات کو لوہے کے تار سے ہلاتے رہو۔ دیکھو سیسا ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور اس طرح اُس سے سیسے کا زرد آکسائیڈ (Oxide) یعنی ہر د کا سنگ بنتا ہے۔

### ۳۔ سیسے کا حصول اُس کے مرکبات سے

(ا) سیندور کو کوئلے پر رکھ کر پھکنی سے خوب گرم

کرو۔ دیکھو سیندور سے دھات کی گولیاں بن جاتی ہیں۔

(ب) لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) اور کوئلے کے سفوف کا آمیزہ کٹھالی میں لے کر کٹھالی کو دھونکنی سے گرم کرو۔ دیکھو اس صورت میں بھی دھاتی سیسا جدا ہوتا ہے۔

۴۔ سیسا، نائٹریک ٹررشہ میں حل ہو جاتا ہے۔  
 ————— سیسے کے چند ٹکڑوں کو امتحانی نلی میں رکھ کر ان پر کچھ معمولی

درجہ کا طاقتور نائٹریک (Nitric) ٹررشہ ڈالو۔ دیکھو عسرنی مائل بھورے رنگ کا دُخان پیدا ہوتا ہے۔ اور سیسا بالتدیر کج حل ہوتا جاتا ہے۔ جب سیسا حل ہو جائے تو اس محلول میں پانی ڈالو۔ اور پھر اس کو بالوجفٹر پر رکھ کر یہاں تک گرم کرو کہ تقریباً خشک ہو جائے۔ اس کے بعد اس کو تھوڑی دیر کے لئے سکون کی حالت میں رکھ دو۔ دیکھو اس میں قلمیں بن جاتی ہیں۔ یہ قلمیں لیڈ نائٹریٹ (Lead nitrate) کی ہیں جو سیسے اور نائٹریک ٹررشہ کا نمک ہے۔

سیسا ————— سیسا ایک آسمانی سے رنگ کی دھات ہے۔ چنانچہ اس کی تازہ صاف سطح کو دیکھنے سے یہ رنگ بخوبی معلوم ہوتا ہے۔ اس کی تازہ صاف سطح کو ہوا میں کھلا رکھنے سے اس کی چمک بہت جلد جاتی رہتی ہے۔

سیسا پانی سے  $\frac{1}{10}$  اگنا بھاری ہے۔ بہت متورق اور اچھا خاصا متمد ہے۔ ۲۶۴° م پر پگھل کر مایع ہو جاتا ہے۔ مایع کا رنگ چاندی کا سا ہوتا ہے۔ اس کو بہت آسانی سے ساپنچوں میں ڈھال سکتے ہیں۔

پگھلا ہوا سیا ہوا کی آکسیجن سے ترکیب کھا کر وہ زرد رنگ کی چیز بنا دیتا ہے جس کو مُردہ سنگ یا مُرتک کہتے ہیں۔ مُردہ سنگ خوب گرم کرنے سے مزید آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے اور اس طرح سپندور میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

سیا نائٹریک (Nitric) ترشہ میں بہ آسانی حل ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ اس پر بہت خفیف سا عمل کرتا ہے۔ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا حال بھی ہائیڈروکلورک ترشہ کا سا ہے۔

قدرتی طور پر سیا گندک کے ساتھ کیمیاء ملا ہوا پایا جاتا ہے۔ اس مرکب کو گیلینا (Galena) کہتے ہیں۔ یہ حقیقت میں سیسے کا سلفائیڈ (Sulphide) ہے۔ اس کے علاوہ سیسے کے اور مرکب بھی قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔

اس دھات کی چادریں بنتی ہیں۔ اس سے تل بھی بنائے جاتے ہیں۔ سیسے کا کام کرنے والے اس کو بہت استعمال کرتے ہیں۔ دوسری دھاتوں کے ساتھ ملا کر اس سے بھرتیں بنائی جاتی ہیں۔ ان میں پیوٹر (Pewter) ٹانکے کی دھات اور ٹائیپ کی دھات خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

## ۳۳- لوہا

## لوہے کے خواص

(ا) فولاد، ڈھلے ہوئے لوہے، اور پٹواں لوہے کی کثافتِ اضافی معلوم کرو۔

(ب) لوہے کے زنگ آلود ہونے کے متعلق اور آئین میں لوہے کے جلنے کے متعلق اور ٹرشوں کے ساتھ لوہے کے تعامل کے بارے میں جو تجربے تم اس سے پہلے کر چکے ہو انہیں اس مقام پر پھر یاد کر لو یا ضرورت ہو تو دہرا لو۔

(ج) اس دھات کے مقناطیسی خواص جن کا تم مطالعہ کر چکے ہو ان کو بھی اس مقام پر پھر دیکھ لو۔

لوہا ————— تمام معلوم دھاتوں میں بی نوع انسان کے لئے لوہا سب سے زیادہ اہم ہے۔ اور معدنیات سے لوہے کے حاصل کرنے کا انکشاف غالباً تمام گرائیہا انکشافات سے بڑھ کر ہے۔ یہ دھات قدرتی طور پر بہ افراط موجود ہے۔ لیکن اس پر بھی آزادی کی حالت میں شاذ و نادر ہی پائی جاتی ہے۔ آسمان سے جو شہابے گرتے ہیں ان میں سے بعض بعض کے مادوں میں بھی یہ دھات پائی گئی ہے۔ زمین میں لوہا

آکسجن کے ساتھ ملا ہوا آکسائیڈز (Oxides) کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ جن میں میگنیٹائٹ (Magnetite) اور ہیمیٹائٹ (Haematite) خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ اس کے بعض آکسائیڈز (Oxides) ایسے بھی پائے جاتے ہیں جو پانی کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ آکسائیڈز لائیمنوٹائٹ (Limonite) اور گوتھائٹ (Gothite) میں ملتے ہیں۔ زمین میں لوہا گندک کے ساتھ ملا ہوا سلفائیڈز (Sulphides) کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ ان میں ایک سلفائیڈ کو آئرن پیرائٹ (Iron pyrites) اور دوسرے کو حقناطیسی پیرائٹ (Pyrites) کہتے ہیں۔ لوہا کاربن کے ساتھ ترکیب کھایا ہوا کاربونیٹس کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ ان میں آہنی پتھر اور چالبائٹ (Chalybite) قابل ذکر ہیں۔

لوہے کی تین قسمیں ————— لوہا تین شکلوں میں استعمال کیا جاتا ہے :-

- ۱۔ پٹواں لوہا
- ۲۔ ڈھلا ہوا لوہا
- ۳۔ فولاد

۱۔ ز جمع کی علامت ہے۔

۲۔ س جمع کی علامت ہے۔

ان میں پہلی شکل کا لوہا تقریباً خالص عنصر ہے۔  
 ڈھلے ہوئے لوہے میں کاربن (Carbon) اور سیلیکن (Silicon) کی مختلف مقداریں ہوتی ہیں۔ فولاد میں بھی یہی چیزیں ہوتی ہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ ڈھلے ہوئے لوہے کی بہ نسبت فولاد میں کاربن کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔

لوہے کی ان تینوں قسموں کا اپنا اپنا مصرف ہے جو ان کے اپنے اپنے خواص پر موقوف ہے۔  
 پٹواں لوہا بہت کڑی چیز ہے۔ اس کو گھٹ کر بہ آسانی چادروں کی شکل میں لا سکتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ ان تمام چیزوں میں جو لوہے کو گھٹ کر بنائی جاتی ہیں پٹواں لوہا ہی استعمال ہونا چاہئے۔

ڈھلا ہوا لوہا پھونک ہوتا ہے۔ اور آسانی سے پگھل جاتا ہے۔ اس لئے جو چیزیں سانچے میں ڈھال کر بنائی جاتی ہیں ان میں اسی قسم کا لوہا کام آتا ہے۔  
 فولاد کے خواص اس طریق عمل پر موقوف ہوتے ہیں جو اس کی تیاری میں اختیار کیا جاتا ہے۔ چنانچہ اس کو گرم کرنے کے بعد بہت جلدی سے ٹھنڈا کر لیا جائے تو وہ نہایت سخت ہو جاتا ہے۔ لیکن پھر اس کے ساتھ ہی پھونک بھی بہت ہوتا ہے۔ ہاں اگر احتیاط سے گرم کیا جائے۔ اور پھر آہستہ آہستہ ٹھنڈا کیا جائے تو

اس صورت میں وہ پھوٹک نہیں ہوتا بلکہ لچکدار ہو جاتا ہے۔  
 فولاد کی ایک اور اہم خاصیت یہ ہے کہ  
 اس سے اس طرح کا مقناطیس بنا سکتے ہیں جو اپنے  
 مقناطیسی خواص کو بہت دیر تک قائم رکھ سکتا ہے۔ تار برقی  
 کے کاموں کی اور دیگر برقی آلات کی تمام سوئیاں فولاد  
 ہی کی بنائی جاتی ہیں۔

مختلف قسموں کے لوہے کی کثافت اضافی  
 حسب ذیل ہوتی ہے :-

فولاد جس کو کوٹنا نہ ہو ۷.۸۲

نوبا سلاخ ۷.۷۹

لوما ڈھلا ہوا ۷.۲۱

لوہے کے آکسائیڈز — لوما آکسین

کے ساتھ کئی تناسبوں میں ترکیب کھاتا ہے۔ ذیل کی  
 فہرست پر غور کرو۔ اس میں یہ بات دکھائی گئی ہے کہ  
 لوہے کے مختلف آکسائیڈز (Oxides) میں وزناً لوہے اور  
 آکسین کا کیا تناسب ہوتا ہے۔

لوہا آکسین

آکسائیڈ (Oxide)

۱۶ ۵۶

فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide)

۴۸ ۱۱۲

فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide)

۹۲

۱۶۸

ٹرائی فیرک ٹیٹرا آکسائیڈ (Tri-ferric-tetroxide)

لہ زجیع کی علامت ہے۔



فیرس آکسائیڈ ( Ferrous oxide ) قدرتی طور پر نہیں ملتا۔ یہ آکسائیڈ ٹرشوں کے ساتھ تعامل کر کے لوہے کے نمکوں کا وہ سلسلہ پیدا کرتا ہے جس سلسلہ کے نمکوں کو کیسیادان فیرس نمک کہتے ہیں۔ ان میں سے ایک یعنی فیرس سلفیٹ ( Ferrous sulphate ) جس کو سبز توتیا یا ہیراکیس کہتے ہیں، قدرتی طور پر بھی پایا جاتا ہے۔

فیک آکسائیڈ ( Ferric oxide ) زمین میں بہت عام پایا جاتا ہے۔ وہ خوبصورت قلمی معدن جس کو سپیکولر ( Specular ) لوا کہتے ہیں اسی آکسائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ معدن ہیمیٹائٹ ( Haematite ) بھی یہی چیز ہے۔

## ۴۴۔ تانبا

۱۔ تانبے کے خواص  
(ا) تانبے کو سلاخوں، چادروں، اور تاروں کی شکل میں لے کر اس پر غور کرو۔ دیکھو اس کا رنگ کیسا ہے۔ تانبے کو ان شکلوں میں دیکھ کر اس دھات کے خواص کے بارے میں تم کیا نتیجے قائم کر سکتے ہو؟

(ب) تانبے کے تار کا ایک سرا اپنی انگلیوں میں پکڑ لو۔ اور دوسرا سرا ہنسی مشعل کے شعلہ میں رکھو۔ تمہیں بہت جلد اس بات کا یقین ہو جائیگا کہ تانبا حرارت کا عمدہ موصل ہے۔

فعلہ پر رکھ کر گرم کرو۔ دیکھو تانبے کی سطح پر کالی کالی سی تہ بن جاتی ہے۔ یہ کالی کالی چیز تانبے کا سیاہ آکسائیڈ (Oxide) ہے۔

اس بات کو یاد کرو کہ اس سیاہ آکسائیڈ کو گرم کر کے جب اس پر ہائیڈروجن گیس گزارتے ہیں تو ہائیڈروجن اس پر کیا عمل کرتی ہے۔

۳۔ تائبی کا عمل پیشوں پر —

امتحانی نلی میں تانے کے ریزے رکھ کر اس بات کی تشخیص کرو کہ معروف ٹرشوں کے ساتھ تاننا کس کس طرح کا تعامل کرتا ہے۔

۴۔ لوہا تانبے کو آئس کے ٹنگوں کے

مخلووں سے جدا کر دیتا ہے ————— کا پر سلفیٹ

(Copper sulphate) یعنی نیلے تھوکتے کے محلول میں چاقو

کا پھل ڈالو۔ دیکھو پھل پر تانبا جم جاتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ

مخلولِ مذکور میں لوہا تانبے کی جگہ ا لے لیتا ہے۔ اور تانبے کو

مخلول سے جدا کر دیتا ہے۔

۵۔ تائبے کی بھرتیں ————— بیتل،

کائناتی گھڑیاں کی دھات، اور توپ کی دھات، کو بغور دیکھو - اور

تائے سے ان سب کا مقابلہ کرو۔

تائبا۔۔۔۔۔ تائبا ایک سُرخ رنگ کی

دھات ہے جو قدرتی طور پر بھی آزادی کی حالت میں پائی جاتی ہے۔ مرکبات کی شکل میں بھی اس کی بہت سی مقدار زمین میں موجود ہے۔ چنانچہ وہ کچی دھات جس کو لال ٹائٹا کہتے ہیں وہ تانبے کا آکسائیڈ ہے۔ اس آکسائیڈ کا کیمیائی نام کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) ہے۔ کلپر پیرائیٹس (Copper pyrites) اس دھات کا ایک ایسا مرکب ہے جو بہ کثرت پایا جاتا ہے۔ یہ تانبے لوہے اور گندک کا مرکب ہے۔ کلپر گلانس (Copper - glance) اور میلیکائیٹ (Malachite) بھی تانبے ہی کی کچی دھاتیں ہیں۔

ٹائٹا ایک سخت دھات ہے۔ اس پر سردی کی حالت میں خشک ہوا کوئی اثر نہیں کرتی۔ ہاں ہوا اگر صراطوب ہو تو پھر سردی کی حالت میں بھی اس پر آہستہ آہستہ عمل کر سکتی ہے۔ اس صورت میں ایک ہرے سے رنگ کا مرکب پیدا ہوتا ہے۔ یہ مرکب دھات کے ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی کے ترکیب کھانے کا نتیجہ ہے۔ ہوا میں گرم کرنے سے ٹائٹا ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور اپنا سیاہ آکسائیڈ بناتا ہے۔

ٹائٹا پانی کے مقابلہ میں تقریباً ۹ گنا بھاری اور بہت مستحکم ہے۔ چنانچہ اس کو کھینچ کر بہت باریک تار بنائے جاسکتے ہیں۔ ٹائٹا مستورق بھی ہے۔

چٹائی دبا کر یا کوٹ کر اس کی بہت پتلی پتلی چادریں بنائی جاسکتی ہیں۔ تانبے کی اس قسم کی نہایت پتلی چادر کو ڈیچ ورق کہتے ہیں۔

یہ بات تو غالباً تم سب کو معلوم ہوگی کہ برقی رو گزارنے کے لئے تانبے ہی کے تار استعمال کئے جاتے ہیں۔

معمولی طاقت کا نائٹریک (Nitric) ترشہ تانبے کو حل کر لیتا ہے۔ اور اس طح ایک آسانی سے رنگ کا مایع بنتا ہے۔ یہ مایع کاپر نائٹریٹ (Copper nitrate) کا محلول ہے۔

ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ تانبے پر کچھ عمل نہیں کرتا۔

ہلکایا بجوا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بھی تانبے پر کچھ عمل نہیں کرتا۔ ہاں تانبے کو اگر طاقتور سلفیورک ترشہ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جائے تو اس صورت میں البتہ ان میں تعامل ہوتا ہے۔ اس تعامل سے کاپر سلفیٹ (Copper sulphate) بنتا ہے۔ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے۔

تانبے کی بھرتیں بہت بھی ہیں اور مفید بھی

ہیں۔ صفحہ ۳۰۴ پر جو فہرست درج کی گئی ہے اُس پر غور کرو۔  
 تانبے کو مختلف تناسبوں میں قلعی کے ساتھ ملانے سے  
 گھڑیاں کی دھات اور توپ کی دھات بنتی ہے۔ اور  
 جست کے ساتھ ملانے سے پیتل تیار ہوتا ہے۔ نیکل  
 (Nickel) کے ساتھ ملا کر جرمن سلور (German silver)  
 بناتے ہیں۔ اور قلعی جست اور سیسے کے ساتھ ملا کر  
 کانسی تیار کی جاتی ہے۔

## ۴۵۔ پارا

### پارے کے خواص

- (ا) کثافت اضافی کی بوتل میں ڈال کر حسب قاعدہ  
 پارے کی کثافت اضافی معلوم کرو۔  
 (ب) فیشہ کی لائنوں پر لے کر ثابت کرو کہ پارے  
 کا ایک انچ اونچا استوانہ پانی کے تیرہ چودہ انچ اونچے استوانہ  
 کو سہارا دیتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ پارے کی کثافت  
 اضافی ۱۳ اور ۱۴ کے بین ہیں۔  
 (ج) امتحان کر کے دیکھو کہ :-  
 ۱۔ لوہے کی گنہی پارے میں تیرتی رہتی ہے۔  
 ۲۔ پارا فیشہ کو بھگوتا نہیں۔  
 ۳۔ پارا صاف جست اور تانبے سے چٹ جاتا ہے۔

اور اس طرح وہ چیز بنا دیتا ہے جس کو صلغم کہتے ہیں۔  
 (۹) اٹھانی نلی میں تھوڑے سے پارے کو جوش دو۔  
 اور ثابت کرو کہ پارا طیاران پذیر ہے۔ دیکھو کچھ پارا ننھے  
 ننھے قطروں کی شکل میں نلی کے ٹھنڈے حصوں پر بیٹھ جاتا  
 ہے۔ اس بات کی احتیاط رکھو کہ پارے کے بخارات تمہاری  
 سانس میں نہ جانے پائیں۔

(۵) پارے کے سُرخ آکسائیڈ کو گرم کر کے دیکھو کہ  
 کیا ہوتا ہے۔ تفصیل کے لئے دیکھو دفعہ ۱۱ تجربہ ۳ صفحہ (۶۴)۔  
 پارا ————— پارے کو سیلاب بھی  
 کہتے ہیں۔ صرف یہی ایک دھات ایسی ہے جو معمولی  
 پیشوں پر مائع کی حالت میں پائی جاتی ہے۔ اس کو  
 تم باریبیماؤں اور پیش بیماؤں میں اکثر استعمال کرتے رہتے  
 ہو۔ اس لئے اس کی صورت سے تم ضرور آشنا ہو گے۔  
 پارا کبھی کبھی قدرتی طور پر بھی آزادی کی حالت میں  
 پایا جاتا ہے۔ لیکن زیادہ تر گندک کے ساتھ ترکیب کھایا  
 ہوا، شنگرف کی شکل میں ملتا ہے۔ شنگرف ہسپانیہ،  
 ہنگری، ٹسکنی اور جنوبی امریکہ میں زیادہ دستیاب ہوتا  
 ہے۔

Hungary ۱۷

Tuscany ۱۷

پارے کو ٹھنڈا کر کے - ۳۰° م کی تپش پر پہنچا دیا جائے تو وہ جم کر ٹھوس ہو جاتا ہے۔ اور اس حالت میں متورق بھی ہوتا ہے۔ گرم کرنے سے پارا ۵، ۵، ۳۵° م پر پہنچ کر بدش کھانے لگتا ہے۔ اور شفاف بے رنگ بخارات میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ اس کے بخارات زہریلے ہیں۔

پارا تمام مایعات معلومہ میں سب سے زیادہ وزنی ہے۔ چنانچہ پانی کے مقابلہ میں  $\frac{1}{13}$  گنا بھاری ہے۔

پارے کو ۳۱۵° م کی تپش پر پہنچا کر اُس پر ہوا گزاری جائے تو وہ آکیجن سے ترکیب کھا کر اپنا صریح آکسائیڈ بنا دیتا ہے۔ معمولی تپشوں پر ہوا کی آکیجن اس پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

پارا بہت سی دھاتوں کو حل کر لیتا ہے۔ مثلاً جست اور تانبا دونوں اس میں بخوبی حل ہو جاتے ہیں۔ اس طرح پارے کے ساتھ دوسری دھاتوں کے ملنے سے جو بھرتیں بنتی ہیں اُن کو ملغمہ کہتے ہیں۔

پارا صرف باربیٹاؤں اور آپش بیٹاؤں ہی میں استعمال نہیں ہوتا بلکہ آئینوں کے بنانے میں بھی بہت کام آتا ہے۔ دارالتجربہ میں اُن گیسوں کے جمع کرنے کے لئے جو پانی میں قابل حل ہیں اور پارے پر کوئی عمل نہیں

کرتیں پانی کی بجائے پارے ہی سے کام لیا جاتا ہے۔  
 گرم مرکنز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ پارے کو  
 حل کر لیتا ہے۔ تعامل کی نوعیت بعینہ فوری ہوتی ہے  
 جو تانبے کے متعلق تم دیکھ چکے ہو۔  
 نائٹریک (Nitric) ترشہ بھی پارے کو بہت  
 جلد حل کر لیتا ہے۔

### ۴۶۔ جست

#### ۱۔ جست کے خواص

(۱) جست کے ٹکڑوں پر غور کرو۔ اور بتاؤ  
 ان کو دیکھ کر تم جست کے کون کون سے خواص بیان  
 کر سکتے ہو۔

(ب) جست کی کثافت اضافی معلوم کرو۔

(ج) جست کے کچھ ٹکڑوں کو لوہے کے چمچ  
 میں رکھ کر گرم کرو۔ اور پھر پگھلی ہوئی دھات کو قطرہ قطرہ  
 کر کے پانی میں ڈالو۔ دیکھو اس طرح ٹمکہ دار جست بنتا جاتا  
 ہے۔

#### ۲۔ جست کا عمل ترشوں پر

(۱) دنفہ ۱۶ کے تجربہ عمل کو پھر پڑھو۔ اور اگر  
 ضرورت ہو تو تجربہ مذکور کو دہراؤ۔



(ب) امتحانی نلی میں جست کے چند ٹکڑے لے کر اُن پر تھوڑا سا ہلکایا ہوا نائٹریک (Nitric) ٹرشہ ڈالو۔ جب تعامل بند ہو جائے تو محلول کو گرم کرو۔ پھر اس کو تقطیر کر کے یہاں تک تبخیر کرو کہ وہ خشک ہو جائے۔ دیکھو اس طرح زینک نائٹریٹ (Zinc nitrate) حاصل ہوتا ہے۔

جست ————— جست گندک کے ساتھ ترکیب کھایا ہوا زینک سلفائیڈ (Zinc sulphide) کی شکل میں ملتا ہے۔ اس قدرتی سلفائیڈ کو زینک بلینڈ (Zinc blende) کہتے ہیں۔ جست کا کاربونیٹ (Carbonate) بھی قدرتی طور پر پایا جاتا ہے۔ اس کو کیلامین (Calamine) کہتے ہیں۔

جست ایک آسمانی سے رنگ کی سفید دھات ہے جو پانی سے تقریباً ۷ گنا بھاری ہے۔ جست ہوا کی آکسیجن کے ساتھ جلد ترکیب نہیں کھاتا۔ اس لئے لوہے کی چادروں کو زنگ آلودگی سے محفوظ رکھنے کے لئے اُن پر برقی رو کے عمل سے جست چڑھا دیا جاتا ہے۔ اس قسم کی چادروں کو جستی لوہا کہتے ہیں۔

جست پیتل کے بنانے میں بہت استعمال ہوتا ہے۔

جست کو جب ہوا میں خوب گرم کرتے ہیں

تو وہ بہت جلد آکسیجن سے ترکیب کھا جاتا ہے۔ اور ترکیب کھانے کے وقت سبزی مائل رنگ کا شعطہ پیدا ہوتا ہے۔

جیسا کہ تم ہائیڈروجن (Hydrogen) کی تیاری میں دیکھ چکے ہو جست ہلکائے ہوئے سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ میں بہت آسانی سے حل ہو جاتا ہے۔ دونوں صورتوں میں ہائیڈروجن گیس پیدا ہوتی ہے۔

جست جب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ سے تعامل کرتا ہے تو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ اور زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) بنتا ہے۔

جست اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ کے تعامل سے زنک کلورائیڈ (Zinc chloride) بنتا ہے۔ اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔

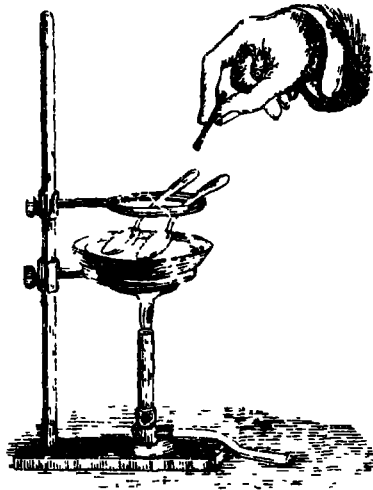
## ۴۔ چاندی

- ۱۔ چاندی کے خواص  
(۹) چاندی کے ٹکڑے کو بغور دیکھو۔ اور جہاں تک ممکن ہو اس سے چاندی کے خواص معلوم کرو۔  
(ب) چاندی کی کثافت اضافی معلوم کرو۔

(ج) چاندی کو لوگ بہت عام استعمال کرتے ہیں۔ اس کی حالت کو دیکھ کر تم قیاس کر سکتے ہو کہ وہ ہوا میں زنگ آلود نہیں ہوتی۔ یعنی معمولی حالتوں میں ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب نہیں کھاتی۔

(د) اگر ممکن ہو تو چاندی کے پتلے سے ورق کو خیشہ کی دو تختیوں کے درمیان رکھ کر اس کا امتحان کرو۔ دیکھو اگر ورق بہت پتلا ہو تو اس میں سے آسمانی رنگ نور گزر جاتا ہے۔

(ه) ایک چاندی کا چیمچ اور ایک معمولی برقی ملے کاری کا چیمچ لے کر دونوں کو بالوجہتر (شکل ۵۳) پر رکھو۔ پھر



شکل ۵۳

دونوں چمچوں کے سروں پر ایک ایک دیا سلائی رکھ دو۔ اور بالوضہ کو بنسی مشعل سے گرم کرو۔ دیکھو چاندی کے چمچہ پر رکھی ہوئی دیا سلائی پہلے جل اٹھتی ہے۔ اور دوسرے چمچہ پر رکھی ہوئی دیا سلائی بعد میں جلتی ہے۔

۲۔ چاندی کے سسکوں میں تانبہ بھی ہوتا

نئے ————— ایک دوآنی کو معمولی درجہ کے طاقتور نائٹریک (Nitric) ٹرنشہ میں حل کرو۔ دیکھو آسمانی رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔ یہ آسمانی رنگ کا پرنائٹریٹ (Copper nitrate) کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔ اور اس سے ظاہر ہے کہ چاندی کے سسکوں میں تانبہ بھی ہوتا ہے۔ اب دوآنی پر غور کرو۔ اس سے تمہیں معلوم ہو جائیگا کہ چاندی 'نائٹریک' (Nitric) ٹرنشہ میں حل ہو جاتی ہے۔

۳۔ چاندی کے مرکبات پر روشنی کا

عمل ————— سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول

میں تھوڑا سا ہلکایا ہوا ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric)

ٹرنشہ ڈالو۔ دیکھو فوراً سفید رسوب پیدا ہوتا ہے۔ اب محلول کو تقطیر کرو۔ اور اس سفید رسوب کو تقطیری کاغذ پر لے کر روشنی میں رکھ دو۔ دیکھو رسوب کا رنگ بالترتیب بدلتا جاتا ہے۔

چاندی ————— چاندی ایک سفید رنگ

کی دھات ہے جو پانی سے تقریباً  $\frac{1}{10}$  گنا بھاری ہے۔ ہوا میں معمولی حالت تو ایک طرف گرم کرنے پر بھی

زنگ آلود نہیں ہوتی۔ اس لئے سبکوں اور زیوروں میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ لیکن یہ دھات ایسی نرم ہے کہ اس کو تنہا استعمال نہیں کرتے۔ اس کے ساتھ تھوڑا سا ٹانبا بھی ملا لیتے ہیں۔ چنانچہ انگریزی سبکوں میں تقریباً ۱۷ فی صدی ٹانبا ہوتا ہے۔

تمام دھاتوں کے مقابلہ میں چاندی، حرارت اور برق کی بہتر موصل ہے۔ یہ دھات متورق بھی بہت ہے۔ اس کے نہایت باریک ورق روشنی کے بعض اجزا کے لئے شفاف ہوتے ہیں۔ چنانچہ آسمانی رنگ کی روشنی ان میں سے بخوبی گزر جاتی ہے۔

چاندی مستند بھی بہت ہے۔ چنانچہ اس کو کھینچ کر اس سے حد درجہ کے باریک تار بنائے جا سکتے ہیں۔

ترشوں کے ساتھ چاندی کے تعامل سے وہی نتائج پیدا ہوتے ہیں جو تم تانبے کے بیان میں دیکھ چکے ہو۔ مثلاً :-

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ، چاندی پر کوئی عمل نہیں کرتا۔

نائیٹرک (Nitric) ترشہ، چاندی کو حل کر لیتا ہے۔ ان دونوں کے تعامل سے ریلور نائیٹریٹ (Silver nitrate) بنتا ہے۔ اور نائیٹروجن کے

آکسائیڈز (Oxides) پیدا ہوتے ہیں -

گرم مہربز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹشہ بھی چاندی کو حل کر لیتا ہے۔ اس تعامل سے سلور سلفیٹ (Silver sulphate) حاصل ہوتا ہے۔ اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔

چاندی گندک کے ساتھ ترکیب کھا کر سلور سلفائیڈ (Silver sulphide) بناتی ہے جو ایک سیاہ رنگ کی چیز ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ جن مکانوں میں کوئلے کی گیس جلائی جاتی ہے وہاں چاندی سیاہ کیوں ہو جاتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ کوئلے کی گیس میں نغیف سی مقدار سلفیٹڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی بھی موجود ہوتی ہے۔ یہ گیس چاندی پر عمل کر کے چاندی کا سیاہ سلفائیڈ (Sulphide) بنا دیتی ہے۔

رہڑ میں بھی گندک موجود ہوتی ہے۔ اس لئے اگر چاندی کو رہڑ سے چھوٹا ہٹوا رکھ دیا جائے تو اس صورت میں بھی چاندی سیاہ ہو جاتی ہے۔

چاندی کے کئی مرکب روشنی میں رکھنے سے سیاہ ہو جاتے ہیں۔ ان میں سے کلورائیڈ (Chloride) برومائیڈ (Bromide) اور آئیوڈائیڈ (Iodide)

لے زنج کی علامت ہے۔

خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ یہی واقعہ عکاسی (فوٹوگرافی) کی بناء ہے۔

## ۳۸۔ سونا

### سونے کے خواص

(ا) سونے کا ایک ورق لے کر امتحانی نلی کے اندر طاقتور نائٹریک (Nitric) ٹرشہ میں ڈالو۔ دیکھو سونا گرم کرنے پر بھی اس ٹرشہ میں حل نہیں ہوتا۔

(ب) اب اُسی نائٹریک ٹرشہ میں طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ ملاؤ۔ دیکھو اب سونا حل ہو جاتا ہے۔ نائٹریک (Nitric) ٹرشہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ کے ملانے سے جو مائع حاصل ہوتا ہے اُس کو ماء الملوک کہتے ہیں۔

سونا — سونا قدرتی طور پر تقریباً ہمیشہ

آزادی ہی کی حالت میں پایا جاتا ہے۔ ہاں کہیں کہیں دوسری دھاتوں کے ساتھ ملا ہوا بھرت کی شکل میں بھی دستیاب ہوتا ہے۔ تم سونے کے چمکدار زرد رنگ سے یقیناً واقف ہو گے اور یہ بات بھی غالباً تمہاری نگاہ میں ہوگی کہ ہوا سونے پر کوئی اثر نہیں کرتی۔

سونا پانی کی بہ نسبت اُنیس گنا سے بھی کچھ

زیادہ بھاری ہے۔

معمولی معروف ٹرشوں میں سے کوئی ایک بھی سونے پر تنہا عمل نہیں کرتا۔ ہاں طاقتور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ اور طاقتور نائٹریک (Nitric) ٹرشہ کا گرم گرم آمیزہ البتہ اس کو حل کر لیتا ہے۔ اسی وجہ سے ان ٹرشوں کے آمیزہ کو ماء الملوک کہتے ہیں۔ خالص سونا ایسی نرم چیز ہے کہ اس کی نرمی کے باعث نہ اس کو سبکوں کے لئے استعمال کر سکتے ہیں نہ زیوروں کے لئے۔ اس لئے اس میں کچھ تانبہ ملا دیا جاتا ہے۔

خالص سونا ۲۴ قیراطی سونے کے نام سے مشہور ہے۔ انگلیزی پونڈ جس میں چوبیس حصّوں میں بائیس حصّہ سونا ہوتا ہے اُس کا سونا ۲۲ قیراطی سونا کہلاتا ہے۔ اسی طرح ۹ قیراطی سونا وہ سونا ہے جس کے ہر ۲۴ حصّوں میں صرف ۹ حصّے خالص سونا ہو۔

تمام معلوم دھاتوں میں سونا سب سے زیادہ متورق اور سب سے زیادہ متمدد ہے۔ چنانچہ اس کے ایسے باریک ورق بنائے گئے ہیں کہ ایسے ایسے  $\frac{1}{2}$  لاکھ ورق بلا لو جب کہیں ایک انچ کی موٹائی پیدا ہو۔ اور تار اس سے اتنا باریک بنایا گیا ہے کہ دو میل لمبے تاروں کا وزن ایک گرام سے زیادہ نہیں۔



سونے کا معمولی ورق نور کے بعض اجزا کے لئے شفاف ہوتا ہے۔ چنانچہ سبز رنگ نور اس میں سے بخوبی گزر جاتا ہے۔

## جوہر ہویں فصل کے نکاتِ خصوصی

دھاتیں — دھاتوں میں ایک خاص طرح کی جھک پائی جاتی ہے۔ تمام دھاتیں غیر شفاف ہیں۔ اور اُن میں سے اکثر بہت کثیف بھی ہیں۔ دھاتیں حرارت اور برق کو بخوبی ایصال کرتی ہیں۔

دھاتیں 'پائڈروجن اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اساسیں بناتی ہیں۔

دھاتی عناصر کے آمیزہ کو بھرت کہتے ہیں۔

سیسا — یہ ایک آسمانی سے رنگ کی دھات ہے۔ اس کی کثافت اضافی ۵۰۱۱ ہے۔ مقوی برق اور مستحضر ہے۔ ۳۲۶° م پر پگھلتا ہے۔ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہر دہ سنک اور سیندوسا بناتا ہے۔ گندک کے ساتھ ترکیب کھا کر گیلینا (Galena) بناتا ہے۔

پیوٹر (Pewter) 'ٹانکے کی دھات' اور ٹائیپ کی دھات کا ایک جڑ سیسا بھی ہے۔

لوہا — یہ تمام دھاتوں سے زیادہ اہم ہے۔

تین شکلوں میں استعمال ہوتا ہے:—

۱ - پٹواں لوہا

۲ - ڈھلا ہوا لوہا

۳ - فولاد

ان تین شکلوں کے اپنے اپنے جداگانہ خواص ہیں۔

لوہے کی کثافت اضافی ۷، ۷ سے ۷، ۸ تک ہوتی ہے۔

لوہا دُنیا میں بکثرت پایا جاتا ہے۔ مثلاً آکسیجن کے ساتھ

لا ہوا چمبک پتھر یا میگنیٹائٹ (Magnetite) اور ہیماٹائٹ

(Haematite) کی شکل میں۔ گندک کے ساتھ لا ہوا آئرن پیرٹینز

(Iron pyrites) کی شکل میں۔ وغیرہ وغیرہ۔

مانیا ————— یہ سُرخ رنگ کی دھات ہے۔ اور سخت

دھات ہے۔ خشک ہوا اس پر کوئی اثر نہیں کرتی۔ اس کی

کثافت اضافی تقریباً ۹ ہے۔

مانیا بہت متورق اور متعبد ہے۔

حرارت اور برق کا عمدہ موصل ہے۔

مانیا عام طور پر مندرجہ ذیل معدنیات سے حاصل ہوتا ہے:—

۱۔ کاپر آکسائیڈ (Copper oxide) —

۲۔ کاپر پیرٹینز (Copper pyrites) —

۳۔ ملیکائیٹ (Malachite) —

مانیا بہت سی بھرتوں کا بُز ہے۔

اس دھات پر ترشوں کا عمل حسبِ ذیل ہوتا ہے:—

۱ - معمولی درجہ کا طاقتور نائٹریک (Nitric) تڑشہ اس کو حل کر لیتا ہے۔

۲ - ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) تڑشہ اس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔

۳ - ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ بھی اس پر کوئی عمل نہیں کرتا۔ گرم کیا ہوا طاقتور سلفیورک تڑشہ البتہ اس کو حل کر لیتا ہے۔

پارا — اس کو سیماب بھی کہتے ہیں۔ صرف یہی ایک ایسی دھات ہے جو معمولی تپشوں پر مائع کی حالت میں رہتی ہے۔

پارا تپش بیماؤں اور باربیماؤں میں بہت استعمال ہوتا ہے۔ اس کی کثافت اضافی ۵، ۱۲ ہے۔ ۴۰° حر پر مائع ہوتا ہے۔ اور ۶۵، ۲۵° حر پر جوش کھاتا ہے۔

پارا بہت سی دھاتوں کو حل کر لیتا ہے۔ پارے کے ساتھ کسی دھات کے ملنے سے جو بھرت پیدا ہوتی ہے اُس کو مُلغم کہتے ہیں۔

تڑشوں کے ساتھ پارے کا تعامل حسبِ ذیل ہے:-

۱ - ٹھنڈا نائٹریک (Nitric) تڑشہ اس کو حل کر لیتا ہے۔

۲ - گرم طاقتور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ بھی اس کو حل کر لیتا ہے۔

سوڈیم — یہ دھات پانی سے ہلکی ہے۔ اس کی

کثافتِ اضافی ۷.۹ ہے۔ اس کو آکسیجن سے بہت رغبت ہے۔ اس لئے یہ دھات معدنی تیل میں ڈال کر رکھی جاتی ہے۔  
جست ————— یہ آسانی سے رنگ کی سفید دھات ہے۔ اس کی کثافتِ اضافی تقریباً ۷ ہے۔

جست، ہوا کی آکسیجن کے ساتھ بہ آسانی ترکیب نہیں کھاتا۔ اس بناء پر لوہے کی حفاظت کے لئے بہت استعمال کیا جاتا ہے۔

جست، بیتل کا ایک جز ہے۔  
جست قدرتی طور پر گندک کے ساتھ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے ساتھ ترکیب کھایا ہوا ملتا ہے۔

ٹرشوں کے ساتھ جست کا تعامل حسبِ ذیل ہوتا ہے:-

۱۔ ہلکایا ہوا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)

ٹرشہ اس کو بہ آسانی حل کر لیتا ہے۔

۲۔ ہلکایا ہوا نائٹریک (Nitric) ٹرشہ بھی اس کو

بہ آسانی حل کر لیتا ہے۔

۳۔ ہلکایا ہوا سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ بھی اس کو

بہ آسانی حل کر لیتا ہے۔

چاندی ————— یہ سفید رنگ دھات ہے۔

اس کی کثافتِ اضافی تقریباً ۱۰.۵ ہے۔ ہوا اس پر کوئی عمل نہیں کرتی۔ بہت متورق اور مستحکم ہے۔

اس میں تانبہ ملا کر اس کو سگوں اور زیوروں کے لئے

استعمال کرتے ہیں۔

چاندی، نریشوں کے ساتھ اُسی طرح تعامل کرتی ہے جس طرح تانبہ کرتا ہے۔

چاندی کے بہت سے مرکبات روشنی کے عمل سے متاثر ہوتے ہیں۔ یہی واقعہ فوٹو گرافی (عکاسی) کی بناء ہے۔

سونا ————— یہ ایک چمکدار زرد رنگ کی دھات ہے جو قدرتی طور پر عموماً آزاد پائی جاتی ہے۔ ہوا اس پر کچھ عمل نہیں کرتی۔

سونا سکوں اور زیوروں میں بہت استعمال ہوتا ہے۔

ماء الملوٹ اس کو حل کر لیتا ہے۔

سونا تمام دھاتوں میں سب سے زیادہ متوترق اور متمدد ہے۔

خالص سونے کو ۲۴ قیراطی سونا کہتے ہیں۔ انگریزی پونڈ

میں ۲۴ حصوں میں ۲۲ حصے خالص سونا ہوتا ہے۔ اس لئے پونڈ کے سونے کو ۲۲ قیراطی سونا کہتے ہیں۔

## چودھویں فصل کی مشقیں

۱۔ دھاتی عناصر کے خصائص بیان کرو۔

۲۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات کا مفہوم بیان کرو : —

(۹) آزاد سونا

(ب) بھرت

(ج) ملقم

(د) قیراط

۳۔ تین ایسی بھرتوں کا نام لوجن میں تانبہ شامل ہو۔ اور تین ایسی بھرتوں کے نام بتاؤ جن کا جزو اعظم سیسہ ہے۔

۴۔ مندرجہ ذیل معدنیات میں کون کون سی دھاتیں پائی جاتی ہیں :—

(۱) شنگرف

(ب) ہیماٹائٹ (Haematite)

(ج) گیلینا (Galena)

(د) میلکائیٹ (Malachite)

(۵) بلیئنڈ (Blende)

۵۔ سیسے اور چاندی کے خواص بیان کرو۔

۶۔ تمہیں ایسی کون کون سی دھاتیں معلوم ہیں جو مندرجہ ذیل ترشوں میں حل ہو جاتی ہیں۔

(۱) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ۔

(ب) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ۔

(ج) نائٹریک (Nitric) ترشہ۔

۷۔ جستی لوبہ کیا چیز ہے ؟ اور کس طرح بنایا جاتا

ہے ؟ جستی لوسے سے کیا فائدہ حاصل ہوتا ہے ؟

۸۔ مندرجہ ذیل دھاتیں کہاں کہاں کام آتی ہیں۔ اور ان کے یہ کام ان کے کون کون سے خواص پر مبنی ہیں:—

( ا ) پارا

( ب ) سونا

( ج ) جست

( د ) چاندی

( ہ ) تانبا



# پندرہویں فصل

## ۴۹۔ چند دھاتوں کی تخلیص

### جست

جست کے کاربونیٹ ( Carbonate ) یا سلفائیڈ ( Sulphide ) کو ہوا کی رو میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں تو وہ آکسائیڈ ( Oxide ) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پھر اس آکسائیڈ کو کوئلے کے ساتھ ملا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ بہت بلند تپش پر پہنچ کر کوئلہ آکسائیڈ سے آکسیجن لے لیتا ہے۔ اور جست آزاد ہو جاتا ہے۔

آکسائیڈ اور کوئلے کا آمیزہ لوہے کے قربیقوں میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ ان قربیقوں کے ساتھ قابے بھی لوہے کے ہوتے ہیں۔ جست کشید ہو کر ان



قابلوں میں چلا آتا ہے۔

## لوہا

یہ دھات لوہے کی کچی دھاتوں کو تحویل کرنے سے حاصل ہوتی ہے۔ تخلیص کے پہلے درجہ میں لوہے کی کچی دھات کو چُونے کے پتھر اور کوئلے کے ساتھ ملا کر جلا لیتے ہیں۔ اس سے لوہے کی کچی دھات بیشتر آکسائیڈ (Oxide) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ پھر اس کو بڑی سی بھٹی میں رکھ کر خوب گرم کرتے ہیں۔ اور ملیوں کے رستے اس میں گرم ہوا پہنچاتے ہیں۔ بھٹی تقریباً ۸۰ فٹ اونچی ہوتی ہے۔ اور نلیاں اس کے فرش کے قریب لگائی جاتی ہیں۔ گرم گرم کوئلہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon Monoxide) بناتا ہے۔ اور یہ آکسائیڈ ایک نہایت زہر دست محوّل ہے۔ یہ لوہے کے آکسائیڈ (Oxide) کو تحویل کر دیتا ہے۔ تحویل کا عمل بھٹی میں کچھ دُور نیچے ہی سے شروع ہو جاتا ہے۔ اور آزاد شدہ لوہا نیچے کی طرف آتا جاتا ہے۔ یہ لوہا ابتداء میں تو لٹی کے سے قوازم کا مادہ ہوتا ہے۔ لیکن جب بھٹی کے فرش پر پہنچتا ہے تو بالکل مائع ہو جاتا ہے۔ فرش پر اس کے اوپر اوپر بگھلا ہوا میل ہوتا ہے۔ یہ میل ایک ایسی چیز پر مشتمل

ہوتا ہے جو چُرنے کے پتھر کے ساتھ کچی دھات کے سیلیکا (Silica) کے ترکیب کھانے سے بنتی ہے۔ اس نیل کے نیچے سے پگھلے ہوئے لوہے کو ریت کے شاخ در شاخ سانچوں میں لے جاتے ہیں۔ اور اس طرح وہ لوہا تیار ہو جاتا ہے جس کو ڈھلا ہوا لوہا کہتے ہیں۔

### تانبہ

تانبے کی تخلیص کا عمل ذرا پیچیدہ ہے۔ اس کی کچی دھات میں اگر گندک نہ ہو تو کچی دھات کو کوئلے کے ساتھ ملا کر خوب گرم کرتے ہیں۔ کوئلے کا کاربن (Carbon) کچی دھات سے آکسیجن کھینچ لیتا ہے۔ لیکن اگر کچی دھات میں گندک موجود ہو تو تخلیص کے عمل میں یہ سادگی ممکن نہیں۔ کیونکہ یہ نہایت ضروری ہے کہ تانبے میں گندک کا کوئی شائبہ باقی نہ رہنے پائے۔ اس مطلب کے لئے کچی دھات کو بار بار جلایا اور پگھلایا جاتا ہے۔ اور آخر کار پگھلے ہوئے تانبے کو لکڑی کے ڈنڈوں سے خوب ہلایا جاتا ہے تاکہ گندک کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے۔

### پارا

پارے کی کچی دھات کو جلانے سے اس کی گندک سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بن کر جدا ہو جاتی ہے۔

اور پارا کشید ہو کر قریب سے نکل آتا ہے۔ اس کو سلسلہ وار رکھے ہوئے ٹھنڈے برتنوں میں جمع کر لیتے ہیں۔

## سیسا

سے کی کچی دھات گیلینا (Galena) یعنی لیڈ سلفائیڈ (Lead sulphide) کو ہوا میں جلایا جاتا ہے۔ اس میں سلفائیڈ (Sulphide) کا کچھ حصہ ہوا سے آکسیجن لے کر سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس درجہ کے بعد تپش بڑھا دی جاتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ سلفیٹ اور باقی ماندہ سلفائیڈ دونوں باہم تعامل کرتے ہیں۔ اس تعامل میں گندک آکسائیڈ کی شکل میں جدا ہو جاتی ہے۔ اور آزاد شدہ سیسا بہ کر بھٹی کے فرش پر آ جاتا ہے۔

## چاندی

چاندی کی تخلیص کے تین قاعدے ہیں:—  
۱۔ چاندی کی کچی دھات کو معمولی نہک کے ساتھ تعامل کا موقع دے لینے کے بعد اس میں پارا ملایا جاتا ہے جس سے چاندی کا مفلغم بن جاتا ہے۔ اس مفلغم کو گرم کرنے سے پارا کشید ہو جاتا ہے۔ اور چاندی باقی رہ جاتی ہے۔

۲۔ اس قاعدہ میں چاندی کی کچی دھات کو سیسے کی کچی دھات کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔ سیسا اور چاندی دونوں مل کر ایک بھرت بنا دیتے ہیں۔ اس بھرت کو پگھلا کر اور اُس کی سطح پر ہوا پھونک پھونک کر اس سے سیسا جدا کر لیا جاتا ہے۔ ہوا کے تعامل سے سیسے کا آکسائیڈ (Oxide) بن جاتا ہے جو گرم مادہ کی سطح پر پگھلتا ہے اور ہوا کے تیز تیز جھونکے اُس کو اڑا لے جاتے ہیں۔ آخر کار خالص چاندی مائع کی شکل میں باقی رہ جاتی ہے۔

۳۔ اس قاعدہ میں چاندی کی کچی دھات احتیاط کے ساتھ ہوا کی رو میں رکھ کر گرم کی جاتی ہے یہاں تک کہ کچی دھات کی چاندی سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس کے بعد چاندی کا سلفیٹ پانی میں حل کر لیا جاتا ہے۔ پھر اس محلول میں تانبے کے ٹکڑے رکھے جاتے ہیں۔ چاندی محلول سے جدا ہو کر ان ٹکڑوں پر بیٹھتی جاتی ہے۔



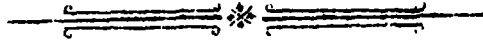
## پندرہویں فصل کی مشقیں

- ۱۔ جست کی تخلیص کے لئے اس کی کچی دھات کے ساتھ کوئلہ کیوں استعمال کیا جاتا ہے ؟
- ۲۔ لوہا حاصل کرنے کے لئے کون کون سی کچی دھاتیں استعمال کی جاتی ہیں ؟ تخلیص کے دوران میں ان کچی دھاتوں سے کیا کیا چیزیں پیدا ہوتی ہیں ؟
- ۳۔ تانبے کی کچی دھات میں اگر گندک موجود نہ ہو تو تانبے کی تخلیص کے لئے کیا قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے ؟
- ۴۔ تخلیص کے وقت اگر تانبے میں کچھ گندک کی آمیزش رہ جائے تو اس سے کیا نقصان ہوتا ہے ؟ اس گندک کو تانبے سے جدا کرنے کا قاعدہ بیان کرو۔
- ۵۔ تانبا اپنی کچی دھات سے کس طرح جدا کیا جاتا ہے ؟
- ۶۔ سیسہ زیادہ تر کونسی کچی دھات سے تیار کیا جاتا ہے ؟ اس کی تخلیص کے دوران میں کیا کیا تعامل ہوتے ہیں ؟
- ۷۔ چاندی کی تخلیص کے قاعدے بیان کرو۔

- ۸۔ ہمارے خیال میں چاندی کی تھلیوں کا کون سا قاعدہ سب سے زیادہ سہل ہے ؟
- ۹۔ چاندی کی تھلیوں کے لئے جو سیسا استعمال کیا جاتا ہے اُس کو چاندی سے کس طرح اور کس شکل میں جدا کرتے ہیں ؟ کیا یہ ممکن ہے کہ جس شکل میں سیسا چاندی سے جدا ہوتا ہے اُس سے پھر دھاتی سیسا حاصل کر لیا جائے ؟ اگر ممکن ہے تو اس کے حاصل کرنے کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے ؟



# اصطلاحات



انگریزی

اُردو

## A

Acid

ترشہ

Action

عمل

Agent

عامل

Alkali

قلی

Allotropic

بہروپی

Alloy

بھرت

Amalgam

ملغم

Amorphous

تعلما

انگریزی

Analysis

Anhydrous

Anode

Anthracite

Apparatus

Aqua regia

Aspirator

اُردو

تشریح

ناہیدہ

زبر برقیہ

بے نفتی معدنی کوئلہ

آلہ

ماء الملوک

ہواکش

**B**

Barometer

Base

Bell-metal

Bleaching powder

Blue vitriol (copper sulphate)

Brass

Bronze

بار پیمیا

اساس

گھڑ پال کی دھات

زنگ کٹ سفوف

نیلا تھوٹھا

پیتل

کاشی

**C**

Carat

قیراط



انگریزی

اُردو

Caustic

کاوی

Cell

خانہ

Centimetre

سنتی میٹر

Chalk

کھریا

Chemistry

کیمیا

Cinnabar

شنگرت

Combustion

احتراق

Composition

مکسب

Compound

مکب

Condensation

تکثیف

Crucible

سُٹھالی

Crystal

قلم

Crystallisation

قلماء

Cylinder

اُستوانی

## D

Decomposition

تخلیل

Deflagrating spoon

آگنِ مچھ

Delivery tube

یکاس نلی

انگریزی

اردو

Density

کثافت

Disc

قرص

Disinfectant

مزل تعدیہ۔ دافع تعدیہ

Distillation

کشیہ

Double decomposition

دوئیلی تحلیل

Ductile

نمد

## E

Effervescence

اُبال

Electricity

برق

Electrode

برقیہ

Electrolysis

برق پاشیدگی

Element

عنصر

Ether

ایتر

Eudiometer

گیس پیم

Evaporation

تبخیر

Experiment

تجربہ

Explosion

دھماکا

Explosive

دھماکو

اُردو

انگریزی

**F**

Filter paper

تقطیری کاغذ

Filtration

تقطیر

Flint

چقماق

Flowers of sulphur

آفولہ سارگندک

Freezing mixture

انجمادی آمیزہ

Fume-cupboard

دُخان خاہ

Funnel

قیف

Furnace

بھٹی

**G**

Gas

گیس

Gas-carbon

دھواؤںسا

Gauze

جالی

**H**

Hard water

بھاری پانی

اُردو

انگریزی

I

Impurity

نوث

Inert

غیر عامل

K

Kathode

زیر برقیہ

L

Laboratory

دارالتجربہ

Lamp black

کاجل

Lead

سیا

Lens

عدسہ

Lime water

چونے کا پانی

Liquid

مالج - ستال

Litharge

مردہ سنگ یا مُرتک

Litmus paper

بشمی کاغذ

انگریزی

Lodestone

اُردو

چمک پتھر

## M

Magnet

مغناطیس

Malleable

متوڑق

Manufacture

صنعت

Marble

سنگ مرمر

Matter

مادہ

Melting point

نقطہٴ اجماع

Meteor

شہابہ

Mineral water

سعدنی پانی

Mixture

آمیزہ

Mobile

سریع التیلاں

## N

Native sulphur

قدرتی گندک

Natural water

قدرتی پانی

Neutral

تعدیلی

انگریزی

اُردو

Nitre

شورہ

Non-metal

ادھات

## O

Octahedral sulphur

ششمن گندک

Organic

نامیاتی

## P

Pestle

دستہ (ماون کا)

Physical

طبعی

Physic

طبیعیات

Pipette

نالچہ

Plaster of Paris

پیسری پلستر

Plastic sulphur

پلاٹم گندک

Porcelain crucible

چینی کی گڑھالی

Powder

سفوف

Precipitate

رُسوب

Prismatic sulphur

نشوری گندک

انگریزی

اُردو

Pump

پمپ

Pure

خالص

## Q

Quartz

گار پتھر

Quicklime

آبجھا چونا

## R

Receiver

قابلہ

Red lead

سیندور

Reduction

تحويل

Refractive index

انطاف نما

Residue

ثفل

Retort

قرنبيق

Rust

زنک

## S

Salt

نک

انگریزی

اُردو

Saturated

سیر شدہ

Slaked lime

مجھا ہوا چونا

Soft water

ہلکا پانی

Solution

محلول

Solvent

محلل

Splinter

کھچچی

Stable

قائم

Strong

طاقتور

Sublimation

تصعید

Synthesis

تالیف

## T

Test-tube

استحانی نلی

Thermometer

پیمش پیم

Thistle funnel

کٹول قیف

Tongs

چمٹا

Turpentine

تار پین

Type-metal

ٹائپ دھات



انگریزی

اُردو

**V**

Vapour

بخار

Volatile

طیران پذیر

Voltameter

کیمیائی برق پیم

**W**

Wash bottle

دھون بوتل

Wrought iron

پٹواں لوہا

**Y**

Yeast

خمیر

**Z**

Zinc

جست



# احکام طہارت

صیح	غلط	ہا	ہا	صیح	غلط	ہا	ہا
جلتی	جلتا	۱۲	۴۲	باقی	باقی	۸	۳
لگتی	لگتا	۳	۴۴	خصوصیتوں	خصوصیتوں	۶	۵
ہو جاتی	ہو جاتا	۷	"	Arsenic		۹	۶
جلتی	جلتا	۹	"	پے	پے	۱۱	۱۰
جلائی	جلایا	۲۰	"	رہا	رہا	۱۳	۱۲
ذرا سی	ذرا سا	۱	۴۵	طرح	طرح	۱۱	۱۸
رکھی جائے	رکھا جائے	"	"	بچوں	بچوں	"	"
لے لیتی	لے لیتا	۱۱	"	اور	اور	۱۸	"
جلائی گئی	جلایا گیا	۱۶	۴۶	(Lead nitrate)	Lead nitrate)	۱۷	۲۲
لیتی	لیتا	۲۰	"	گنیسیئم	گنیسیئم	۱۱	۲۳
جلتی ہوئی	جلتا ہوا	۱۰	۴۷	غناصر	غناصر	۴	۲۶
کھاتی	کھاتا	۱۱	"	ذرا سی	ذرا سا	۱۸	۴۲
ٹھنڈی	ٹھنڈا	۱۲	"	لگتی	لگتا	۱۹	"
کھاتی	کھاتا	۱۳	"	ذرا سی	ذرا سا	۲	۴۳

صیح	غلط	۱	۲	صیح	غلط	۱	۲
نہیں	نہیں	۳	۱۲۸	ٹھنڈی	ٹھنڈے	۱۳	۳۶
Ammonia	Ammonia	۱۳	۱۳۵	لیتی	لیتا	۱۵	۳۷
اُلٹ	اُلٹ	۴	۱۴۳	پیٹو	پیٹو	۸	۴۸
بتر	بتر	۲۱	۱۴۶	نوکار	نوکار	۳	۵۴
Hydrochloric	Hydrochloric	۳	۱۶۰	ہوتا	ہوتا	۶	۵۵
کھریا	کھریا	۹	۱۶۱	چیزوں	پیزوں	۲۰	۵۶
ٹنقل	ٹنقل	۱	۱۶۶	ہیں؟	ہیں۔؟	۳	۶۵
ہو سکتی ہے۔	ہو سکتی۔	۲	۱۶۸	مظہور میں	طہورس	۲۱	۷۷
ہوتا جاتا ہے	ہو جاتا ہے	۲۰	۱۶۸	Chloride	Chlorid	۴	۷۲
اکسائیڈ	اکسائیڈ	۱۶	۱۸۱	Carbon dioxide	Carbondioxide	۱۴	۸۹
ہوا	ہوا	۱۹	۱۹۱	مشتل	مشتل	۵	۹۰
لگتا ہے	لگتی ہے	۷	۷	رنگ	رنگ	۵	۱۰۵
نیلگوں	نیلگوں	۱۸	۲۱۲	جاتا	جانا	۱۷	۱۰۷
اشنا	اشنا	۱۴	۲۲۱	ترشہ	ترشہ	۹	۱۰۸
مشتن	مشتن	۲۱	۲۳۶	جٹنے	جٹنے	۴	۱۱۰
(Sulphur dioxide)	(Sulphur dioxide)	۲	۲۳۸	مرکب	مرکب	۷	۷
کجلا	کجلا	۱۷	۷	گھنٹے	گھنٹے	۸	۱۱۲
ہوگی۔	ہوگی	۱۹	۲۳۳	نمانت ۱	نمانت = ۱	۱۱	۱۱۳
جلی	جلی	۱۴	۲۳۶	انگلستان	انگلستان	۷	۱۲۵

صیح	غلط	۱	۲	صیح	غلط	۱	۲
اس	اس	۱	۲۷۸	کھاتی -	کھاتی	۱۸	۲۳۶
Leblanc	Lablanc	۲۰	۲۸۲	ہوتی -	ہوتی	۱	۲۳۷
Iodine	Iodine	۱۱	۳۰۱	ہوتی	ہوتی	۳	"
بھی	بھی	"	"	ہوتی	ہوتی	۶	"
Chalybite	Chalybite	۱۳	۳۰۹	ہوتی -	ہوتی	۷	"
لوہا سلاخی	لوہا سلاخ	۱۰	۳۱۱	فاسفورس	فاسفورس	۱۳	"
Sulphur	Sulphur	۱۸	۳۱۵	(Potassium chlorate)	(Potassium chlorate)	۱۵	۲۴۰
یعنی	یا	۸	۳۲۹	(Calcium phosphate)	(Calcium phosphate)	۲۰	"
Magnetite	Magnetite	"	"	پگھلی ہوئی	پگھلی ہوئی	۱۶	۲۴۱
طاہوا	طاہوا	۹	"	ہوتی	ہوتی	۱۸	۲۴۱
متاثر	متاثر	۵	۳۳۲	نظری	تقری	۶	۲۴۹
باقی	باقی	۱۳	۳۳۷	Saltpetre	Saltetre	۱۲	"
فہرست اصطلاحات				Saltpetre	Salthetre	۱۳	"
				بھی	بی	۴	۲۵۳
Zinc				سر	سر	۲	۲۵۴
				قابل حل	قابل حل	۲	۲۵۵
Zinc				چھونے	چھونے	۲۰	۲۶۲
				پتھر	پتھر	"	"
Zinc				پتھر	پتھر	۱۲	۲۶۲